

PCT REQUEST

2980169PC/nu

Original (for SUBMISSION) - printed on 12.05.1999 10:21:32 AM

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	PCT/FI 99 / 0 0 4 1 3
0-2	International Filing Date PTO/PCI Rec'd 13 NOV 2000	12 MAY 1999 (12. 05. 99)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	The Finnish Patent Office PCT International Application
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared using	PCT-EASY Version 2.83 (updated 01.03.1999)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)
0-7	Applicant's or agent's file reference	2980169PC/nu
I	Title of invention	POINT-TO-MULTIPOINT TRANSMISSION
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
II-5	Address:	Keilalahdentie 4 FIN-02150 Espoo Finland
II-6	State of nationality	FI
II-7	State of residence	FI
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	MUHONEN, Ahti
III-1-5	Address:	Itälahdenkatu 5 B 37 FIN-00210 Helsinki Finland
III-1-6	State of nationality	FI
III-1-7	State of residence	FI
III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	HAUMONT, Serge
III-2-5	Address:	Tehtaankatu 6 B 14 Riihtavuorenkuja 3 B 10 ⁴ FIN- 00140 Helsinki 00320 ⁴ Finland
III-2-6	State of nationality	FR
III-2-7	State of residence	FI

⁴RO/FI
⁴DELETED
BY RO/FI

PCT REQUEST

2980169PC/nu

Original (for SUBMISSION) - printed on 12.05.1999 10:21:32 AM

III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	ROOKE, Michael
III-3-5	Address:	Kyyhkysmäki 4 D 32 FIN-02600 Espoo Finland
III-3-6	State of nationality	GB
III-3-7	State of residence	FI
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence	
	The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name	KOLSTER OY AB
IV-1-2	Address:	Iso Roobertinkatu 23 P.O. Box 148 FIN-00121 Helsinki Finland
IV-1-3	Telephone No.	358 9 618 821
IV-1-4	Facsimile No.	358 9 602 244
IV-1-5	e-mail	kolster@kolster.fi
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW SD SZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

PCT REQUEST

2980169PC/nu


Original (for SUBMISSION) - printed on 12.05.1999 10:21:32 AM

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY CA CH&LI CN CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT UA UG US UZ VN YU ZA ZW	
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	13 May 1998 (13.05.1998)	
VI-1-2	Number	981065	
VI-1-3	Country	FI	
VI-2	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Swedish Patent Office (ISA/SE)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	13	-
VIII-3	Claims	4	-
VIII-4	Abstract	1	2980169p.txt
VIII-5	Drawings	3	-
VIII-7	TOTAL	25	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-10	Copy of general power of attorney	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	2	
VIII-19	Language of filing of the international application	Finnish	

PCT REQUEST

2980169PC/nu

Original (for SUBMISSION) - printed on 12.05.1999 10:21:32 AM

IX-1	Signature of applicant or agent		Leo Lehtonen
IX-1-1	Name	KOLSTER OY AB	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	12 MAY 1999	(12-05-1999)
10-2	Drawings:		
10-2-1	Received		
10-2-2	Not received		
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application		
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)		
10-5	International Searching Authority	ISA/SE	
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid		

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	25 JUNE 1999	(25.06.99)
------	--	--------------	------------

Monipistelähetys

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy matkaviestinjärjestelmän monipistelähetyksiin ja erityisesti kuitattaviin monipistelähetyksiin.

5 Matkaviestinjärjestelmät on kehitetty, koska on ollut tarve vapauttaa ihmiset siirtymään pois kiinteiden puhelinpäätteiden luota ilman, että se vaikeuttaa heidän tavoitettavuuttaan. Samalla kun erilaisten datansiirtopalveluiden käyttö toimistoissa on lisääntynyt, erilaiset datapalvelut ovat tulleet myös matkaviestinjärjestelmiin. Matkaviestinverkot puolestaan tarjoavat käyt-
10 täjälle liikkuvaa datansiirtoa varten tehokkaan liittymäverkon, joka antaa pääsyn varsinaisiin dataverkkoihin. Tätä varten suunnitellaan erilaisia uusia datapalvelumuotoja nykyisiin ja tuleviin matkaviestinverkkoihin. Erityisen hyvin liikkuvaa datansiirtoa tukevat digitaaliset matkaviestinjärjestelmät, kuten yleiseurooppalainen matkaviestinjärjestelmä GSM (Global System for Mobile Com-
15 munication).

Yleinen pakettiradiopalvelu GPRS (General Packet Radio Service) on uusi palvelu GSM-järjestelmään ja se on eräs GSM vaiheen 2+ standardointityön aiheita ETSI:ssä (European Telecommunication Standard Institute). GPRS-palvelun avulla aikaansaadaan pakettidatasiirto liikkuvien datapääte-
20 laitteistojen ja ulkoisten dataverkkojen välille GSM-verkon toimiessa liittymäverkkona (access network). Eräs GPRS-palvelulle asetetuista vaatimuksista on, että sen tulee toimia yhdessä erityyppisten ulkoisten dataverkkojen kanssa, kuten Internet tai X.25 verkot. Toisin sanoen GPRS-palvelun ja GSM-verkon tulisi kyetä palvelemaan kaikkia käyttäjiä, riippumatta siitä, minkä tyyppiin dataverkkoihin he haluavat GSM-verkon kautta liittyä. Tämä tarkoittaa
25 sitä, että GSM-verkon ja GPRS-palvelun täytyy tukea ja käsitellä erilaisia verkko-osoitteistuksia ja datapakettimuotoja. Tämä datapakettien käsittely käsittää myös niiden reitityksen pakettiradioverkossa. Lisäksi käyttäjien tulisi kyetä vaeltamaan (roaming) GPRS-kotiverkosta vieraaseen GPRS-verkkoon,
30 jonka operaattorin runkoverkko saattaa tukea erilaista protokollaa (esim. CLNP) kuin kotiverkko (esim. X.25). GPRS-verkkoarkkitehtuuria on havainnollistettu kuviossa 1.

GPRS-palvelu tukee sekä pisteestä pisteeseen lähetyksiä (point-to-point) että monipistelähetyksiä (point-to-multipoint). Monipistelähetyksen tar-
35 koituksena on, että lähettäjä saa lähetettyä datansa yhdellä palvelupyynnöllä kohdealueella oleville vastaanottajille. Datalla tarkoitetaan tässä hakemukses-

sa mitä tahansa digitaalisessa tietoliikennejärjestelmässä välitettävää informaatiota. Tällainen informaatio voi käsittää digitaaliseen muotoon koodattua puhetta, tietokoneiden välistä dataliikennettä, telefaksidataa, lyhyitä ohjelmakoodin kappaleita jne. Kohdealue on lähettäjän määrittelemä maantieteellinen alue. Kohdealue määritellään joko palvelupyynnössä tai ilmoitettaessa monipistelähetyksen aloittamisesta.

Monipistelähetyksen ohjaamiseksi GPRS-verkko käsittää tyypillisesti PTM-palvelukeskuksen PTM-SC (Point-To-Multipoint Service Center). Palvelukeskus PTM-SC on monipistepalvelun keskeinen elementti. Se vastaanottaa palvelupyynnön palvelunpyytäjältä (Service Requester) ja huolehtii palvelun lähettämisestä palvelualueellensa GPRS-palvelun palvelevan tukisolmun SGSN (Serving GPRS Support Node) välityksellä. GPRS-palvelun tukemia varsinaisia monipistelähetyksiä ovat PTM-monilähetykset (PTM-M, Point-To-Multipoint Multicast) ja PTM-ryhmäpuhelu (PTM-G, Point-To-Multipoint Group call). GPRS-järjestelmässä käsitettävä ryhmä käytetään viittaamaan useaan matkaviestimeen, jotka ovat rekisteröityneet samalla kansainvälisellä matkaviestinryhmän tunnuksella IMGI (International Mobile Group Identifier). Ryhmät voivat olla avoimia tai suljettuja. Avoimeen ryhmään voi liittyä kuka tahansa, kun taas suljettuun ryhmään kuuluvat vain ne tilaajat, jotka on ryhmään määritetty palvelukeskuksessa PTM-SC. Varsinaisten monipistelähetyksen lisäksi GPRS-palvelu tukee Internet-protokollan mukaista IP-monilähetystä (IP-M, IP Multicast).

PTM-monilähetykset PTM-M lähetetään kaikissa kohdealueeseen kuuluvissa soluissa yleislähetyksenä. Se voidaan kohdistaa kaikille soluissa oleville matkaviestimille tai tiettyyn ryhmään kuuluville matkaviestimille. PTM-monilähetykset ovat yksisuuntaiset, salaamattomat ja epäluotettavat. Niinpä kuka tahansa voi kuunnella lähetystä eikä lähettäjä voi tietää, saiko vastaanottaja/vastaanottajat viestin. PTM-monilähetyksenä lähetettävä viesti sisältää ajoitustietoa (scheduling information). Ajoitustieto sisältää lähetysten aloitusajan, lopetusajan ja toistonopeuden. Jos aloitusaika on merkitty nolllaksi, on kyseessä reaaliaikainen lähetys. Reaaliaikaisella tarkoitetaan sitä, että palvelun pyytäjältä vastaanotettu viesti siirretään niin nopeasti kuin on mahdollista. Siirtonopeus ja siirtoviive vaihtelevat riippuen verkkoelementtien kuormituksesta. Jos kaikki ajoitustiedon kohdat on merkitty nolllalla, kyseessä on reaaliaikainen kertalähetys. Jos aloitusaika eroaa nolllasta, on kyseessä viivästetty lähetys. Aloitus- ja lopetusajan välisen aikaeron ja toistonopeuden perusteella

palvelukeskus PTM-SC laskee lähetysten toistokertojen lukumäärän ja toistokertojen välisen aikavälin. Näiden avulla PTM-SC ohjaa viestin lähetyksiä. Lopetusaikaa käytetään vain edellä mainittujen lähetysten ohjaustietojen laskeamiseen.

- 5 PTM-ryhmäpuhelu PTM-G lähetetään niissä kohdealueeseen kuuluvissa soluissa, joissa on ainakin yksi ryhmään rekisteröitynyt matkaviestin. Vain jonkin palvelevan tukisolmun SGSN alueella ryhmään rekisteröitynyt matkaviestin voi vastaanottaa ryhmäpuhelun viestejä ja purkaa salauksen. Niinpä verkko tietää, missä rekisteröityneet matkaviestimet ovat.
- 10 ryhmäpuhelu voidaan lähettää joko yleislähetysenä, pisteestä-pisteeseen lähetysenä tai niiden yhdistelmänä. Ryhmäpuhelu yksilöidään aina matkaviestinryhmän tunnuksella IMGI. PTM-ryhmäpuhelussa lähetys on joko yksi-, kaksi- tai monisuuntainen, salattu ja luotettava. Yleensä PTM-ryhmäpuhelun viestit siirretään reaaliaikaisesti. On myös mahdollista käyttää viivästettyä lähetystä ja/tai toistettuja lähetyksiä PTM-monilähetysen tapaan. Koska PTM-
- 15 ryhmäpuhelu on luotettava, täytyy ainakin yleislähetetty ryhmäpuhelu kuitata. Negatiivisessa kuittauksessa matkaviestin lähettää kuittauksen ainoastaan, jos se huomaa, että se ei ole saanut edellistä PTM-viestiä tai -viestejä. Tällöin palvelukeskus lähettää puuttuvat viestit sille. Positiivisessa kuittauksessa kuitataan jokainen yksittäinen PTM-viesti. Positiivinen kuittaus sopii hyvin käytettäväksi silloin, kun luotettavuusvaatimukset ovat tiukkoja. Molemmissa kuittausmenetelmissä jokainen matkaviestimen lähettämä kuittaus välitetään palvelevan tukisolmun SGSN kautta palvelukeskukselle, joka päättää kuittausten perusteella jatkotoimista. PTM-ryhmäpuhelun lopuksi palvelukeskus PTM-SC
- 25 lähettää raportin palvelun pyytäjälle.

- Ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä on, että monipistelähetysviestin lähetys voi tapahtua vasta sen jälkeen, kun viestin sisältö on jo vanhentunut. Tämä koskee erityisesti ajoitettuna lähetettäviä toistettavia lähetyksiä. Toisaalta kuitattavaa ryhmäviestiä ei pystytä toimittamaan niille matkaviestimille, jotka eivät sitä varsinaisen lähetysyhteydessä vastaanottaneet, vaikka matkaviestimet tulisivat kohdealueelle sinä aikana, kun viestin sisältö ei vielä ole vanhentunut.
- 30

Keksinnön lyhyt selostus

- Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän
- 35 toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Keksinnön tavoitteet saavutetaan menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että mää-

ritellään viestille elinikä, ja poistetaan viesti puskurista vasteena eliniän umpeen kulumiselle.

Käsitteellä puskur tarkoitetetaan tässä muistia, jonne viesti väliaikaisesti tallennetaan odottamaan eteenpäin lähettämistä ja/tai peräkkäisiä lähe-
5 tyksiä.

Keksinnön kohteena on vielä matkaviestinjärjestelmä, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan hyödyntää. Järjestelmälle joka käsittää ainakin yhden palvelukeskuksen PTM-SC viestin lähettämiseksi monipistelähettyksenä ja ainakin yhden verkkoelementin SGSN, jonka välityksellä viesti lä-
10 hetetään kohdealueeseen kuuluville soluille, on tunnusomaista, että palvelukeskus PTM-SC on sovitettu määrittämään viestin jäljellä oleva elinikä ja tarkistamaan ennen viestin lähettämistä, onko elinikää jäljellä ja lähettämään viestin ainoastaan silloin, kun elinikää on jäljellä.

Keksinnön kohteena on edelleen matkaviestinverkon verkkoele-
15 mentti, jolla keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa. Verkkoelementille on tunnusomaista, että se käsittää välineitä monipistelähettyksenä lähetettävän viestin jäljellä olevan eliniän määrittämiseksi, ja välineitä mainitun viestin lähettämiseksi viestin ajoituksen mukaisesti, mikäli elinikää on jäljellä.

Keksintö perustuu siihen, että annetaan viestille selkeä elinikä. Kun
20 elinikä kuluu umpeen, ei viestiä enää lähetetä. Yksinkertaisimmillaan se varmistetaan poistamalla viesti lähetyspuskurista. Tästä on se etu, että palvelunpyytjä voi lähettää hyvinkin lyhytikäistä tietoa monipistelähettyksenä, koska pyytjä tietää, että kaikki vastaanottavat sen ennen tiedon vanhentumista. Vanhentunut viesti poistetaan lähetettävien viestien joukosta, vaikka sitä ver-
25 kon suurten siirtoviiveiden vuoksi ei olisi ehditty lähettää kertaakaan. Näin säästetään verkon resursseja eivätkä vastaanottajat saa turhia viestejä.

Eräässä keksinnön edullisessa suoritusmuodossa, joka koskee kuitattavina lähetettäviä ryhmäpuheluja, tarkistetaan, onko ennalta määritelty osuus ryhmän jäsenistä kuitannut viestin, ja mikäli on, ei viestiä enää lähetetä.
30 Tästä on se etu, että ryhmäpuheluna lähetettävää viestiä ei turhaan lähetetä uudelleen. Tämä säästää verkon turhaa kuormitusta.

Eräässä keksinnön edullisessa suoritusmuodossa, jossa viesti vastaanotetaan toiselta verkkoelementiltä, ilmaistaan sille lähetettävässä kuitauksessa ne ryhmän jäsenet, jotka vastaanottivat viestin. Tästä on se etu,
35 että verkon kuormitus vähenee olennaisesti. Tunnetun tekniikan mukaisissa ratkaisuissa kuitaukset lähetetään yksitellen palvelukeskukselle PTM-SC.

Kuittaukset eroavat toisistaan vain tilaajan identifiointitietojen osalta. Erityisesti positiivisia kuittauksia käytettäessä verkon kuormitus pienenee. Jos esimerkiksi tukisolmu SGSN lähettää onnistuneesti x:lle tilaajalle PTM-ryhmäpuhelun, välittää se vain yhden eikä x kuittausta palvelukeskukselle

5 PTM-SC.

Eräässä keksinnön edullisessa suoritusmuodossa palvelukeskus yrittää koko viestin eliniän lähettää viestiä niille ryhmän jäsenille, jotka tulevat tavoitettaviksi viestin eliniän aikana eivätkä vielä ole vastaanottaneet viestiä. Tästä on se etu, että palvelunpyytjä voi pitkällä viestin eliniällä varmistaa, että

10 mahdollisimman moni ryhmän jäsen saa tärkeän viestin. Viestiä ei kuitenkaan yritetä lähettää uudelleen sen jo vastaanottaneille. Näin säästetään verkon resursseja.

Keksinnön mukaisen menetelmän, järjestelmän ja verkkoelementin edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista

15

Kuvioluettelo

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirustuksiin, joista

kuvio 1 esittää lohkokaaaviota joistakin keksintöön liittyvistä pakettiradiojärjestelmän elementeistä,

20

kuvio 2 esittää vuokaavion keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisesta toiminnasta palvelevassa tukisolmussa SGSN, ja

kuvio 3 esittää vuokaavion keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisesta toiminnasta palvelukeskuksessa PTM-SC.

25 Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Seuraavassa keksinnön ensisijaiset suoritusmuodot tullaan selostamaan GPRS-pakettiradioverkkojen avulla keksintöä tällaiseen tiettyyn pakettiradiojärjestelmään kuitenkin rajoittamatta. Keksintöä voidaan soveltaa kaikissa matkaviestinjärjestelmissä, joissa monipistelähetykset ovat mahdollisia, kuten esimerkiksi kehitteillä olevat kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmät UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) ja IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000). On huomattava, että pakettiradioverkko tarjoaa vain fyysisen yhteyden PTM-palvelukeskuksen ja palvelun vastaanottajan välille eikä sen tarkalla toiminnalla ja rakenteella ole keksinnön

30

35 kannalta olennaista merkitystä. Matkaviestinjärjestelmien yleensä ja erityisesti

GPRS-järjestelmän määritykset kehittyvät nopeasti. Eri toiminnallisuuksien si-
joittaminen verkkoelementteihin voi muuttua. Sen vuoksi kaikki sanat ja ilmai-
sut tulisi tulkita laajasti ja ne on tarkoitettu kuvaamaan eikä rajoittamaan kek-
sintöä.

5 Kuviossa 1 on esitetty eräs esimerkki GPRS-pakettiradioverkosta
PLMN. GPRS-toimintaympäristö 1 koostuu yhdestä tai useammasta aliverkko-
palvelualueesta, jotka kytketään toisiinsa verkon sisäisellä GPRS-run-
koverkolla 2 (Intra-GPRS Backbone Network). Aliverkko käsittää joukon pa-
kettidatapalvelusolmuja SN, joita kutsutaan tässä yhteydessä palveleviksi
10 GPRS-tukisolmuiksi SGSN, joista kukin on kytketty GSM-matka-
viestinverkkoon 3, ja siellä tyypillisesti tukiasemajärjestelmiin BSS siten, että
se kykenee tarjoamaan pakettidatapalvelun liikkuville matkaviestimille MS
useiden tukiasemien, ts. solujen kautta. Matkaviestimellä tarkoitetaan tässä
matkaviestinverkon tilaajan ja datapäätelaitteiston muodostamaa kokonai-
15 suutta. Välissä oleva matkaviestinverkko 3 tarjoaa pakettikytketyn tiedonsiirron
tukisolmun ja matkaviestimien välillä.

Kukin tukisolmu SGSN ohjaa tiettyjä pakettiradiopalvelun toimintoja
verkon puolelta yhden tai useamman solun alueella solukkotyyppisessä pa-
kettiradioverkossa. Näihin toimintoihin kuuluu matkaviestinten MS kirjoittautu-
20 minen järjestelmään ja siitä pois, matkaviestinten MS reititysalueiden päivityk-
set sekä datapakettien reititykset oikeisiin kohteisiin. Solussa oleva matka-
viestin MS kommunikoi matkaviestinverkon läpi sen tukisolmun SGSN kanssa,
jonka palvelualueeseen solu kuuluu. Palvelevan tukisolmun SGSN keksinnön
ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisia toimintoja kuvataan myö-
25 hemmin kuvion 2 yhteydessä.

Eri aliverkot puolestaan on kytketty ulkoiseen dataverkkoon 4, esim.
yleiseen kytkettyyn dataverkkoon PSPDN, Internet-verkkoon tai digitaaliseen
monipalveluverkkoon ISDN, erityisten GPRS-yhdyskanavatukisolmujen SGSN
kautta. Täten GPRS-palvelun avulla aikaansaadaan pakettidatasiirto liikkuvien
30 datapäätelaitteistojen ja ulkoisten dataverkkojen välille GSM-verkon 3 toi-
miessa liittymäverkkona (access network). Eri matkaviestinverkot kytketään
toisiinsa matkaviestinverkkojen välisellä runkoverkolla 5 (Inter-GPRS Backbo-
ne Network). GPRS-toimintaympäristö 1 käsittää matkaviestinverkkojen väli-
sellä yhteydellä rajayhdyskäytävän BG (Border Gateway). GPRS- tilaajien ti-
35 laajatiedot ja reititysinformaatio tallennetaan GSM-verkon kotirekisteriin HLR.

Monipistelähetysten ohjaamiseksi GPRS-verkko käsittää tyypillisesti PTM-palvelukeskuksen PTM-SC (Point-To-Multipoint Service Center). Palvelukeskus PTM-SC on monipistepalvelun keskeinen elementti, joka on vastuussa viestien maantieteellisestä reitityksestä. Se vastaanottaa palvelupyyntöjä palvelunpyytäjältä SR (Service Requester) ja huolehtii palvelun lähettämisestä palvelualueensa tukisolmun tai tukisolmujen SGSN välityksellä. Toisin sanoen se huolehtii viestien ajoituksesta, lähettämisestä (transmission) ja lähettämisen toistamisesta annettujen parametrien mukaisesti. Keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon mukaisen palvelukeskuksen toimintoja selitetään tarkemmin kuvion 3 yhteydessä. Osa palvelukeskuksen toiminnoista voi olla hajasijoitettuna muihin verkkoelementteihin, kuten tukisolmuun SGSN, joka voi huolehtia esimerkiksi ainakin osasta lähetyksiä keksinnön mukaisessa järjestelmässä. GPRS-määrittelyissä ei ole toistaiseksi määritelty sitä, kuinka PTM-palvelukeskus kytketään verkkoon. Kuviossa 1 on esitetty eräs tapa. Siinä PTM-palvelukeskus on kytketty sisäiseen runkoverkkoon 2.

Palvelunpyytäjää SR ei ole keksinnön mukaisessa järjestelmässä mitenkään rajoitettu. Palvelunpyytäjä voi siten olla itsenäinen palveluntarjoaja, joka lähettää palvelupyyntönsä muiden verkkojen 4 välityksellä. Palvelunpyytäjällä SR voi olla myös suora yhteys verkossa olevaan palvelukeskukseen PTM-SC, kuten kuvion 1 esimerkissä. Palvelunpyytäjä voi olla myös jokin verkkoelementti tai päätelaite, jonka palvelupyyntö välitetään palvelukeskuskelle PTM-SC. Palvelunpyytäjä voi olla myös toinen palvelukeskus PTM-SC.

Edellä esitettyyn verkon rakenteeseen ei tarvita laitteistomuutoksia keksinnön toteuttamiseksi. Palvelukeskus PTM-SC ja palvelevat tukisolmut käsittävät prosessoreita, ajastimia ja muistia, joita voidaan hyödyntää viestin puskuroimisessa ja eliniän seuraamisessa. Sen sijaan kaikki keksinnön toteuttamiseen tarvittavat muutokset voidaan suorittaa lisätyinä tai päivitettyinä ohjelmistorutiineina palvelukeskuksessa PTM-SC ja/tai palvelevassa tukisolmussa SGSN. Keksintö voidaan siten toteuttaa suhteellisen helposti verkkoelementeissä.

Kuviossa 2 esitetään palvelevan tukisolmun SGSN toimintaa keksinnön ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa. Keksinnön ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa oletetaan palvelevan tukisolmun olevan "älykäs" palveleva tukisolmu. Älykkäällä tarkoitetaan sitä, että tukisolmu itse huolehtii lähetyksistä, lähetystavan (yleislähetys vai pisteestä pisteeseen lähetys) valinnasta sekä selvittää itse ne solut, joissa on ryhmään rekisteröity-

neitä matkaviestimiä ja sen, mitkä matkaviestimet ovat rekisteröityneet ryhmään.

- Viitaten kuvioon 2 vastaanotetaan kohdassa 200 palvelevassa tukisolmussa SGSN palvelukeskuksesta yksi ryhmäviesti, joka tallennetaan (store) lähetysspuskuriin kohdassa 201. Ryhmäviesti on ryhmäpuheluna (PTM-G) lähetettävä viesti. Kohdassa 202 asetetaan lähetysten lukumääräksi I nolla ($I=0$). Ryhmäviestistä erotetaan kohdassa 203 jäljellä olevan elinikä TTL, kuittausten odotusaika t_1 ja lähetysten enimmäislukumäärä n . Jatkossa kuittausten odotusajasta käytetään myös nimitystä kuittausaika. Ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa kuittausaika on sama kuin lähetysten välinen aikaväli. Tästä on se etu, että ennen jokaista lähetystä tarkistetaan, täyttyvätkö lähetys ehdot. Kohdassa 204 tarkistetaan, onko viestillä elinikää jäljellä eli onko $TTL > 0$. Jos on, niin lähetetään viesti kohdassa 205 niille soluille, jossa on ryhmään rekisteröityneitä matkaviestimiä. Viesti lähetetään ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa matkaviestimille joko solun yleislähetysten tai pisteestä pisteeseen lähetysten palvelevalta tukisolmulta matkaviestimelle riippuen siitä, kumpi vaihtoehto kuormittaa verkkoa vähemmän. Tukisolmu laskee kuormitukset ja päättää käytettävästä lähetystavasta reititysalueittain. Yleensä yksi solu on yksi reititysalue.
- Lähtämisen jälkeen päivitetään lähetysten lukumäärää I kasvatamalla sitä yhdellä kohdassa 206. Sen jälkeen kohdassa 207 palvelevassa tukisolmussa tarkkaillaan matkaviestimien kuittauksia kuittausajan t_1 laskenta aloitetaan lähettämisen ajanhetkestä ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa. Jos tänä aikana vastaanotetaan negatiivisia kuittauksia, lähetetään puuttuva osa viestistä uudelleen ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa. Jossain muussa suoritusmuodossa puuttuvat viestinosat voidaan lähettää vasta viestin seuraavan lähetysten yhteydessä tai niiden lähettamisestä päättää palvelukeskus PTM-SC vastaanottamansa kuittauksien perusteella. Kun kuittausaika t_1 on kulunut, tarkistetaan kohdassa 208, ovatko kaikki ryhmään palvelevan tukisolmun alueella rekisteröityneet matkaviestimet kuitanneet viestin vastaanotetuksi. Tästä on se etu, ettei turhaan lähetetä viestiä, jos kaikki ovat sen jo vastaanottaneet. Onnistuneet pisteestä pisteeseen lähetykset katsotaan myös kuitatuiksi. Jos kaikki eivät ole kuitanneet viestiä, tarkistetaan kohdassa 209, joko viestiä on lähetetty enimmäismäärä ($I=n$). Jos ei ole, palataan kohtaan 204, jossa tarkistetaan, onko viestillä elinikää jäljellä. Kohdassa 205 voidaan eri lähetyskerroilla päätyä eri-

laisiin lähetyssratkaisuihin johtuen mm. siitä, että viestin jo kuitanneet matkaviestimet "unohdetaan" vertailtaessa yleislähetysten ja pisteestä pisteeseen lähetyksen aiheuttamaa kuormitusta.

Kohtien 204-209 muodostamaa silmukkaa toistetaan, kunnes kaikki
5 ovat kuitanneet (kohta 208), lähetysskertoja on enimmäismäärä (kohta 209) tai viestin elinikä on kulunut umpeen (kohta 204). Jos jokin ehtokohdista täyttyy jo ensimmäisellä kierroksella, poistetaan silmukasta toistamatta sitä kertaakaan. Silmukasta poistumisen jälkeen poistetaan kohdassa 210 viesti palvelevan tukisolmun puskurista, laaditaan kohdassa 211 kuittausraportti, joka lähetetään
10 kohdassa 212 palvelukeskukselle PTM-SC. Kuittausraportti sisältää ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa listan matkaviestimistä, jotka ovat vastaanottaneet viestin sekä osoittaa käytetyn palvelun laadun. Jossain muussa suoritusmuodossa kuittausraportti voi sisältää vain jomman kumman tiedon, tiedon niistä matkaviestimistä, jotka eivät ole kuitanneet viestiä vas-
15 taanotetuksi tai tiedon niistä matkaviestimistä, jotka ilmoittivat viestin puuttuvan. Tieto voidaan esittää myös muulla tavoin kuin listana, esimerkiksi erilaisina parametreina. Tiedoksi voi riittää vaikkapa kuitanneiden prosenttiosuus. Yhden kuittausraportin laatimisella saavutetaan se etu, ettei erillisiä kuittauksia tarvitse lähettää yksitellen. Näin säästetään verkon resursseja.

20 Sellaisessa suoritusmuodossa, jossa viesti poistetaan puskurista heti viestin eliniän kuluttua umpeen ja kuittausaikaa on jäljellä, odotetaan kuittausaika loppuun ja vasta sitten laaditaan kuittausraportti. Tällä tavoin kuittausraportti kertoo todellisen tilanteen.

Edellä esitetyssä oletettiin, että kuittausten odotusaika t1 on sama
25 kuin viestin peräkkäisten lähetyksen välinen aikaväli. Jossain muussa suoritusmuodossa kuittausten odotusaika t1 voi olla esimerkiksi kolme kertaa lähetyksen välinen aikaväli tai tukisolmukohtainen vakio, kuten viive. Jos kuittausten odotusaika on joku ennalta määriteltä vakio, jonka palveleva tukisolmu tietää, ei sitä tarvitse sisällyttää viestiin eikä siten erottaa kohdassa 203. Sama
30 koskee toistettavien lähetyksen välistä aikaväliä. Jos lähetyksen välinen aikaväli ei ole vakio ja se on joku muu kuin kuittausten odotusaika, täytyy se sisällyttää ajoitustietoihin ja erottaa viestistä.

Edellä esitetyssä lähetyksen enimmäismäärä oli rajoitettu enintään
n:ään lähetukseen. Joissain suoritusmuodoissa tätä rajoitusta ei käytetä, jol-
35 loin n:ää ei tarvitse erottaa viestistä eikä kohdan 209 tarkastelua suorittaa. Lähetyksen enimmäismäärä voi olla myös joku vakio, jonka palveleva tukisolmu

tietää. Tällöin sitä ei tarvitse sisällyttää viestin ajoitustietoihin. Joissakin suoritusmuodoissa lähetysten enimmäismäärän puuttuminen viestistä aiheuttaa sen, että kohdan 209 tarkastelu jätetään väliin.

Joissakin suoritusmuodoissa voidaan edellä esitetystä poiketen antaa lisäksi viestin lähetystietoina, esimerkiksi ajoitustietoina, se määrä matkaviestimiä, joiden tavoittaminen on palvelulle riittävää, esimerkiksi 90 % matkaviestimistä. Tällöin kohdasta 208 siirrytään kohtaan 210, jos 90 % palvelevan tukisolmun alueella ryhmään rekisteröityneistä matkaviestimistä on kuitannut viestin vastaanotetuksi.

Jossakin suoritusmuodossa viestin ajoitustiedoissa voi olla myös tieto ensimmäisen lähettämisen aloitusajasta. Tällöin odotetaan ennen kohdan 204 tarkistusta lähettämisen aloitusajan alkuun.

Kuviossa 3 esitetään palvelukeskuksen PTM-SC toimintaa ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa. Kohdassa 300 palvelukeskuksessa PTM-SC vastaanotetaan palvelunpyytäjältä ryhmäviesti, joka tallennetaan palvelukeskuksen PTM-SC puskuriin kohdassa 301. Sen jälkeen viesti ajoitetaan kohdassa 302. Viestin ajoittamisella tarkoitetaan, että viestillä on ajoittamisen jälkeen ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa ainakin seuraavat tiedot: jäljellä oleva elinikä TTL, lähetysten enimmäismäärä n ja lähetysten välinen aikaväli $t1$. Ajoitustiedot voidaan saada palvelunpyytäjältä viestissä. Osa ajoitustiedoista tai kaikkikin ajoitustiedot voivat olla ennalta määritellyjä joko ryhmämäärittelyissä tai palvelunpyytäjän palvelumäärittelyissä. Esimerkiksi viestin elinikä voidaan määritellä päättymään aina vuorokauden päättyessä. Osa ajoitustiedoista voi olla myös tukisolmukohtaisia vakioita, jolloin niitä ei lisätä palvelukeskuksessa ajoitustietoihin. Ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa käytetään ajoitustiedon lopetusaikaa eliniän umpeenkulumisaihana. Tästä on se etu, että ei tarvita uusia ajoitustietoja. Jossain muussa suoritusmuodossa elinikä voidaan antaa erikseenkin silloin, kun sitä ei määritellä etukäteen.

Kun viesti on saatu ajoitettua, selvitetään kohdassa 303, missä kohdealueeseen liittyvissä soluissa on ryhmään rekisteröityneitä matkaviestimiä MS. Ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa riittää, että selvitetään ne palvelevat tukisolmut SGSN, joihin on aktivoitu ryhmäreititys yhteys (group routing context) ja annetaan tukisolmujen selvittää solut tarkemmin. Jossain muussa suoritusmuodossa palvelukeskus PTM-SC voi selvittää solut matkaviestimiseen. Kun tiedetään, missä ryhmään kohdealueella rekisteröityneet

matkaviestimet ovat, tarkistetaan kohdassa 304, onko elinikää TTL jäljellä. Jos elinikää on jäljellä, lähetetään viesti kohdassa 305 niille palveleville tukisolmuille, joiden alueella on ryhmään rekisteröityneitä matkaviestimiä. Sen jälkeen jäädään odottamaan kuittausraportteja palvelevilta tukisolmuilta kohdassa 306.

Kun sitten vastaanotetaan kuittausraportti kohdassa 307, päivitetään kuittautiedot kohdassa 308 kuittausraportin tiedoilla. Sen jälkeen ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa tarkistetaan kohdassa 309, onko kaikilta palvelevilta tukisolmuilta SGSN, joille ryhmäviesti kohdassa 305 lähetettiin, vastaanotettu kuittaus. Jos ei ole, palataan kohtaan 306 odottelemaan kuittausraportteja. Sitten, kun kaikilta palvelevilta tukisolmuilta SGSN on vastaanotettu kuittaus, tarkistetaan kohdassa 310 kuittautietojen perusteella, vastaanottivatko kaikki ryhmän matkaviestimet viestin. Sillä, että tarkistetaan kaikki ryhmän jäsenet eivätkä vain ryhmään kohdealueella rekisteröityneet jäsenet, mahdollistetaan viestin toimittaminen varsinaisen lähetyksen jälkeen rekisteröityneille matkaviestimille. Varsinaisella lähetyksellä tarkoitetaan palvelevan tukisolmun suorittamaa lähetystä. Jos eivät ryhmään kuuluvat matkaviestimet eivät vastaanottaneet viestiä, tarkistetaan kohdassa 311, onko viestillä vielä elinikää jäljellä. Jos on, asetetaan ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa odotusaika t_2 kohdassa 312. Aika t_2 on ensimmäisessä edullisessa suoritusmuodossa puolet kohdassa 311 tarkistetusta jäljellä olevasta eliniästä, kuitenkin vähintään jokin ennalta määrätty vähimmäisaika, esimerkiksi kuittausaika tai lähetysten välinen aika t_1 ($t_2 = \max(TTL/2, t_1)$). Tästä on se etu, että kun viestin jäljellä oleva elinikä alkaa loppumaan, koetetaan matkaviestimiä, jotka eivät vielä ole vastaanottaneet viestiä, tavoittaa suuremmalla intensiteetillä. Kohdassa 313 yritetään lähettää viesti niille matkaviestimille, jotka eivät viestiä ole vastaanottaneet, palvelukeskuksen ja matkaviestimen välisenä pisteestä pisteeseen lähetyksenä kohdealueelle. Jos kohdassa 314 havaittiin, että viestiä ei saatu lähetettyä kaikille, siirrytään kohtaan 315, jossa odotetaan aika t_2 . Kun on odotettu aika t_2 , palataan kohtaan 311 tarkistamaan, onko elinikää vielä jäljellä.

Kohtien 311-315 muodostamaa silmukkaa toistetaan, kunnes joko kaikki ovat vastaanottaneet viestin tai viestin elinikä on kulunut umpeen. Silmukasta poistutaan kohtaan 316, jossa poistetaan viesti palvelukeskuksen puskurista. Kohdassa 317 laaditaan lähetysraportti, joka lähetetään palvelunpyytäjälle kohdassa 318. Lähetysraportti voi sisältää tiedot niistä matkaviesti-

mistä, jotka vastaanottivat viestin tai eivät vastaanottaneet viestiä esimerkiksi matkaviestinten laskuttamiseksi ainoastaan vastaanotetuista viesteistä. Sen lisäksi lähetysraportti voi sisältää tunnetun tekniikan mukaisesti tiedon lähetyksen laadusta (QoS) ja myös muuta tietoa.

- 5 Joissakin muissa suoritusmuodoissa voidaan kohdan 310 tarkistuksessa tarkistaa, onko esimerkiksi riittävä määrä ryhmään kuuluvia tai kohdealueella ryhmään rekisteröityneitä matkaviestimiä kuitannut viestin. On myös mahdollista tarkistaa niistä matkaviestimistä, jotka eivät ole kuitanneet viestiä, millaisen palvelun matkaviestin on tilannut. Jos matkaviestin on tilannut esimerkiksi superpalvelun, toistetaan sen kohdalla 311-315 muodostamaa silmukkaa, mutta jos se on tilannut normaalin palvelun, ei viestiä enää yritetä lähettää sille palvelukeskuksesta.

- Jossakin muussa suoritusmuodossa voidaan kohdan 313 pisteestä pisteeseen lähettämisen sijasta suorittaa viestin lähettäminen niille palveleville tukisolmuille SGSN, joiden alueella ovat ne matkaviestimet, jotka eivät saaneet viestiä.

- Kohtien 311-315 muodostaman silmukan sijasta voidaan toteuttaa lyhytsanomapalvelun mukainen järjestely, jossa kotirekisteri ilmoittaa palvelukeskukselle PTM-SC, että matkaviestin on nyt tavoitettavissa kohdealueella.
- 20 Jos viestin elinikää on vielä jäljellä, lähetetään viesti matkaviestimelle. Tämä ominaisuus voitaisiin liittää vain sellaisiin matkaviestimiin, joiden tilaajat ovat valmiita maksamaan viestin vastaanottamisesta hieman enemmän. On myös mahdollista, että PTM-SC käy tietyin välein viestin eliniän aikana tarkistamassa, onko matkaviestin rekisteröitynyt ryhmään kohdealueella, ja mikäli on, lähettää viestin sille. Kohdasta 309 voidaan myös siirtyä suoraan kohtaan 316.
- 25 Jos palvelupyyntö on lähetetty palvelevien tukisolmujen lisäksi jollekin toiselle palvelukeskukselle, odotetaan kohdassa 309 myös sen raporttia.

- Keksinnön eräässä suoritusmuodossa palvelukeskus PTM-SC tietää, mitkä matkaviestimet ovat rekisteröityneet kullakin reititysalueella kunkin tukisolmun SGSN alaisuudessa. Tällöin eliniän tarkistus ennen lähettämistä tehdään vain palvelukeskuksessa PTM-SC. Palvelukeskus tiedottaa tukisolmulle SGSN, mikä paketti on yleislähetettävä milläkin reititysalueella ja mikä paketti on lähetettävä PTP-yhteydellä millekin ryhmän jäsenille. Sen lisäksi palvelukeskus tiedottaa SGSN:lle ne ryhmän jäsenet, joiden kuittauksia SGSN odottaa joko tietyn vakioajan tai ilmoitetun ajan. SGSN huolehtii lähetyksistä ja
- 35 odottaa kuittauksia ohjeiden mukaan. Kuittausajan päätyttyä tukisolmu SGSN

lähettää vastaanottamansa kuittaukset kuittausraportissa palvelukeskukselle PTM-SC, joka kuittausten ja jäljellä olevan eliniän perusteella päättää jatko-

Edellä kuvioiden 2 ja 3 yhteydessä esitetyt kohdat eivät ole abso-
5 luuttisessa aikajärjestyksessä ja osa kohdista voidaan suorittaa samanaikai-
sesti tai esitetystä järjestyksestä poiketen. Kohtien välissä voidaan suorittaa
myös muita erilaisten monipistelähetysten lähettämiseen liittyviä toimintoja.
Osa kohdista voidaan myös jättää pois tai suorittaa toisessa verkkoelementis-
sä. Olennaista on, että viestin elinikää tarkkaillaan, ja jossain vaiheessa lähe-
10 tystä tarkistetaan viestin jäljellä oleva elinikä tai muulla tavoin huolehditaan,
että viestiä, jonka elinikä on kulunut umpeen, ei lähetetä. Keksintö ei miten-
kään liity siihen, kuinka ryhmäreititysyhteyksiä muodostetaan, ketkä ryhmään
kuuluvat ja/tai saavat kuulua, minkälaisella algoritmilla viestien lähetystapa va-
litaan eikä siihen, kuinka selvitetään kohdealue ja siellä olevat vastaanottajat.
15 Keksintö ei myöskään mitenkään rajoitu kokonaisina lähetettäviin viesteihin,
vaan sitä voidaan hyvin soveltaa myös silloin, kun viesti joudutaan jakamaan
pienempiin kehyksiin. Vaikka edellä keksintö on esitetty kuitattavaa ryhmäpu-
heluna lähetettävää viestiä käyttäen, ei keksintö rajoitu ainoastaan tällaisiin
monipistelähetyskehyksiin. Alan ammattilaiselle on ilmeistä, kuinka keksintöä sovel-
20 letaan muissa ryhmäpuheluissa ja monilähetyksissä.

On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuviot
on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan
ammattilaisille tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muun-
nelmat ilman, että poiketaan oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn keksin-
25 nön suojapiiristä ja hengestä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä matkaviestinjärjestelmän monipistelähetyksenä lähetettävän viestin lähetyksen ohjaamiseksi, jossa menetelmässä

vastaanotetaan viesti (200, 300),

5 tallennetaan viesti lähetettävien viestien puskuuriin (201, 301),

ajoitetaan viesti (302), ja

lähetetään puskurissa olevaa viestiä sille määritellyn ajoituksen mukaisesti (205, 305),

t u n n e t t u siitä, että menetelmässä

10 määritellään viestille elinikä, ja

poistetaan viesti puskurista (210, 316) vasteena eliniän umpeen kulumiselle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u** siitä, että menetelmässä

15 tarkistetaan ennen viestin lähettämistä, onko elinikää jäljellä (204), ja

mikäli on, lähetetään viesti,

mikäli ei ole, poistetaan viesti puskurista.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u** siitä, 20 että

määritellään ryhmäpuheluna lähetettävälle viestille kuittausaika,

lähetetään viesti ryhmän jäsenille (205),

odotetaan kuittauksia ryhmän jäseniltä kuittausaika (207),

25 tarkistetaan kuittausajan kuluttua umpeen, onko ennalta määriteltä osuus ryhmän jäsenistä kuitannut viestin (208), ja

mikäli on, poistetaan viesti puskurista (210),

mikäli ei ole, lähetetään puskurissa oleva viesti niille ryhmän jäsenille, joilta ei ole vastaanotettu kuittausta.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, **t u n n e t -** 30 **t u** siitä, että

vastaanotetaan lähetettävä viesti toiselta verkkoelementiltä (200),

laaditaan viestin lähettämisen onnistumisen ilmaiseva raportti (211) vasteena viestin poistamiselle puskurista, ja

lähetetään raportti mainitulle toiselle verkkoelementille (212).

35 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u** siitä, että

vastaanotetaan ryhmäpuheluna lähetettävä viesti ensimmäisessä verkkoelementissä (300),

tallennetaan viesti ensimmäisen verkkoelementin puskuriin (301),

lähetetään viesti toiselle verkkoelementille (305),

5 lähetetään viesti toisesta verkkoelementistä ryhmän jäsenille (205),
odotetaan toisessa verkkoelementissä kuittauksia ryhmän jäseniltä tietty kuittausaika (207) viestin lähettämisen jälkeen,

laaditaan kuittauksista raportti toisessa verkkoelementissä (211) kuittausajan kuluttua umpeen, ja

10 lähetetään raportti (212) ensimmäiselle verkkoelementille.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että

tallennetaan viesti myös toisessa verkkoelementissä olevaan puskuriin (201),

15 poistetaan viesti myös toisen verkkoelementin puskurista (210) vasteena viestin eliniän umpeen kulumiselle,

tarkistetaan toisessa verkkoelementissä kuittausajan kuluttua umpeen, onko ennalta määritelty osuus ryhmän jäsenistä kuitannut viestin (208), ja

20 mikäli on, laaditaan kuittauksista raportti (211) ja poistetaan viesti toisen verkkoelementin puskurista (210),

mikäli ei ole, lähetetään puskurissa oleva viesti niille matkaviestimille, joilta ei ole vastaanotettu kuittauksia.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, 25 että

määritellään toisessa verkkoelementissä viestille lähetysten enimmäislukumäärä,

lasketaan toteutuneiden lähetysten lukumäärä (206),

30 tarkistetaan ennen viestin lähettämistä, onko toteutuneiden lähetysten lukumäärä enimmäislukumäärä (209), ja

mikäli on, laaditaan kuittauksista raportti ja poistetaan viesti toisen verkkoelementin puskurista,

mikäli ei ole, lähetetään puskurissa oleva viesti.

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** 35 siitä, että mikäli viesti on poistettu toisen verkkoelementin puskurista ennen lähettämistä, laaditaan kuittauksista raportti.

9. Patenttivaatimuksen 5, 6 tai 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ilmaistaan raportissa ne ryhmän jäsenet, jotka kuittasivat viestin vastaanotetuksi.

5 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäinen verkkoelementti on järjestetty lähettämään viesti niille ryhmän jäsenille, jotka eivät kuitanneet ryhmäviestiä, mikäli nämä ryhmän jäsenet tulevat tavoitettaviksi ennen kuin viestin elinikä on kulunut umpeen.

11. Matkaviestinjärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden palvelukeskuksen (PTM-SC) viestin lähettämiseksi monipistelähettyksenä ja ainakin yhden verkkoelementin (SGSN), jonka välityksellä viesti lähetetään kohdealueeseen kuuluville soluille, **tunnettu** siitä, että

palvelukeskus (PTM-SC) on sovitettu määrittelemään viestin jäljellä olevan eliniän ja tarkistamaan ennen viestin lähettämistä, onko elinikää jäljellä, ja lähettämään viestin ainoastaan silloin, kun elinikää on jäljellä.

15 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen matkaviestinjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että verkkoelementti (SGSN) on sovitettu määrittelemään viestin jäljellä olevan eliniän ja tarkistamaan ennen viestin lähettämistä, onko elinikää jäljellä, ja lähettämään viestin ainoastaan silloin, kun elinikää on jäljellä.

20 13. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen matkaviestinjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että verkkoelementti (SGSN) on sovitettu vastaanottamaan kuittauksia ryhmän jäseniltä tietty kuittausaika ja lähettämään tiedon kuittauksista yhdessä viestissä palvelukeskukselle.

25 14. Matkaviestinverkon verkkoelementti (SGSN, PTM-SC), joka verkko tukee viestin lähettämistä monipistelähettyksenä,

tunnettu siitä, että verkkoelementti käsittää

välineitä monipistelähettyksenä lähetettävän viestin jäljellä olevan eliniän määrittämiseksi, ja

30 välineitä mainitun viestin lähettämiseksi viestin ajoituksen mukaisesti, mikäli elinikää on jäljellä.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen verkkoelementti, **tunnettu** siitä, että se (SGSN, PTM-SC) käsittää lisäksi

välineitä kuitattavana monipisteryhmäpuheluna lähetettävän viestin kuittausajan määrittämiseksi,

35 välineitä kuittausten tarkkailemiseksi, kunnes kuittausaika on kulunut umpeen, ja

välineitä kuittausten kokoamiseksi yhdeksi kuittausraportiksi.

16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen verkkoelementti, **tunnettu** siitä, että se (SGSN, PTM-SC) käsittää välineitä kuitattavana monipisteryhmäpuheluna lähetettävän viestin lähettämiseksi viestin eliniän aikana niille viestin kohdealueella tavoitettavissa oleville ryhmän jäsenille, jotka
5 eivät ole kuitanneet viestiä vastaanotetuksi.

17. Patenttivaatimuksen 14, 15 tai 16 mukainen verkkoelementti, **tunnettu** siitä, että se (SGSN, PTM-SC) käsittää prosessorin, joka on järjestetty suorittamaan ohjelmistorutiineja, ja mainitut välineet on toteutettu
10 ohjelmistorutiineina.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä, järjestelmä ja verkkoelementti matkaviestinjärjestelmän monipistelähetysten lähetettävän viestin lähetysten ohjaamiseen. Monipistelähetysten lähetettävän viestin sisällön ajankohtaisuuden huomioonottamiseksi määritellään menetelmässä viestille elinikä ja poistetaan lähettämistä odottava viesti puskurista (210) vasteena eliniän umpeen kulumiselle.

(Kuvio 2)

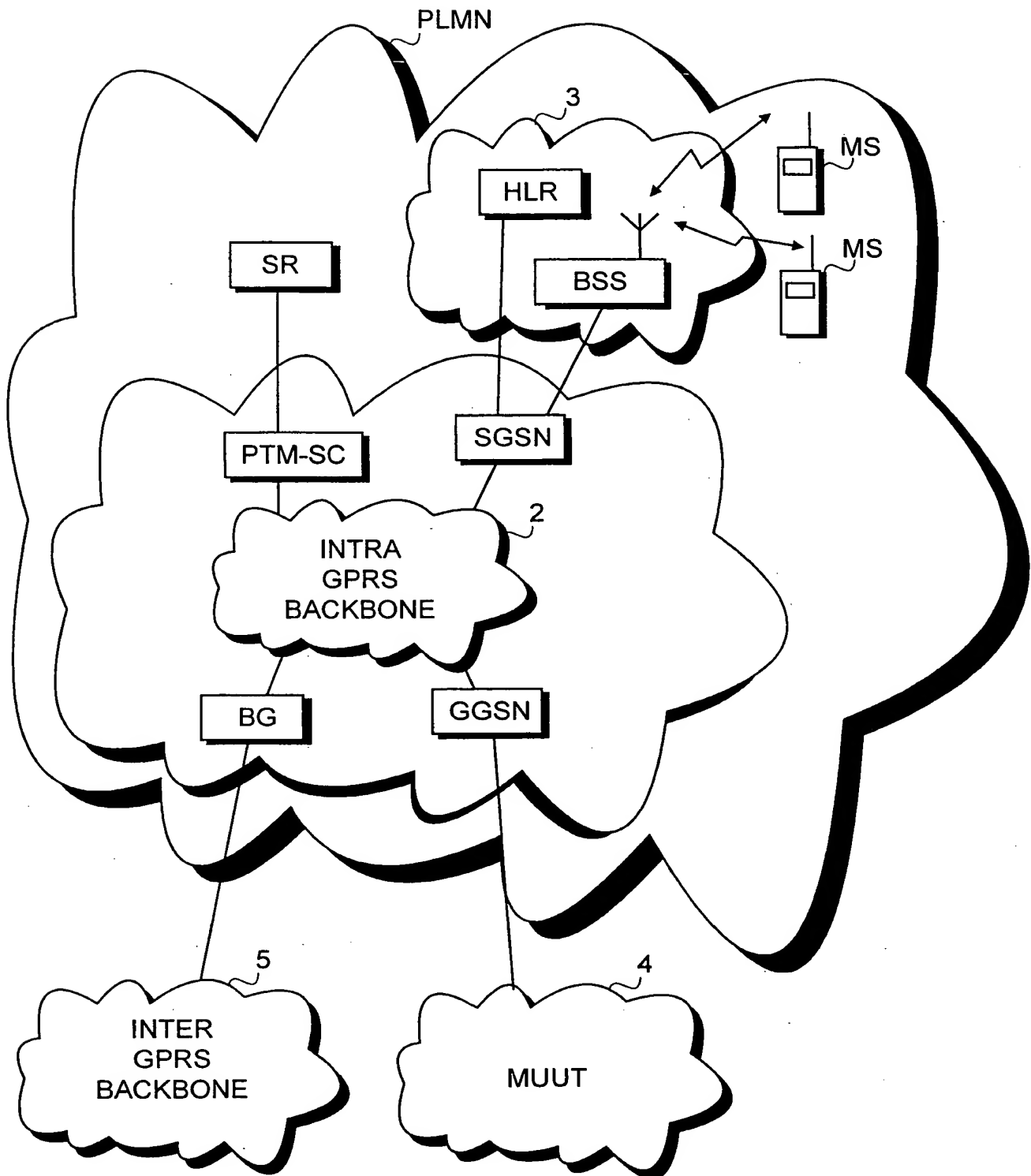
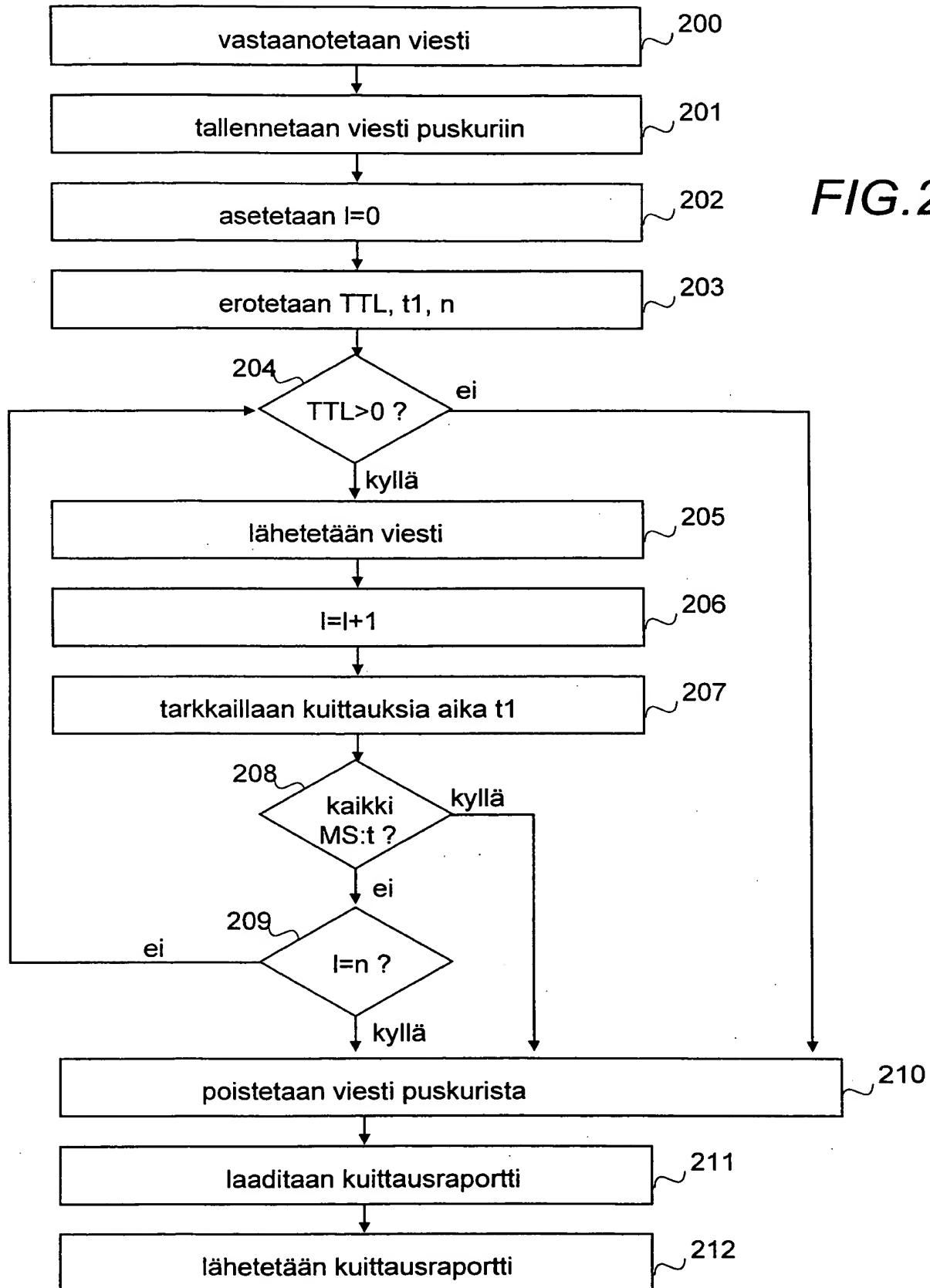
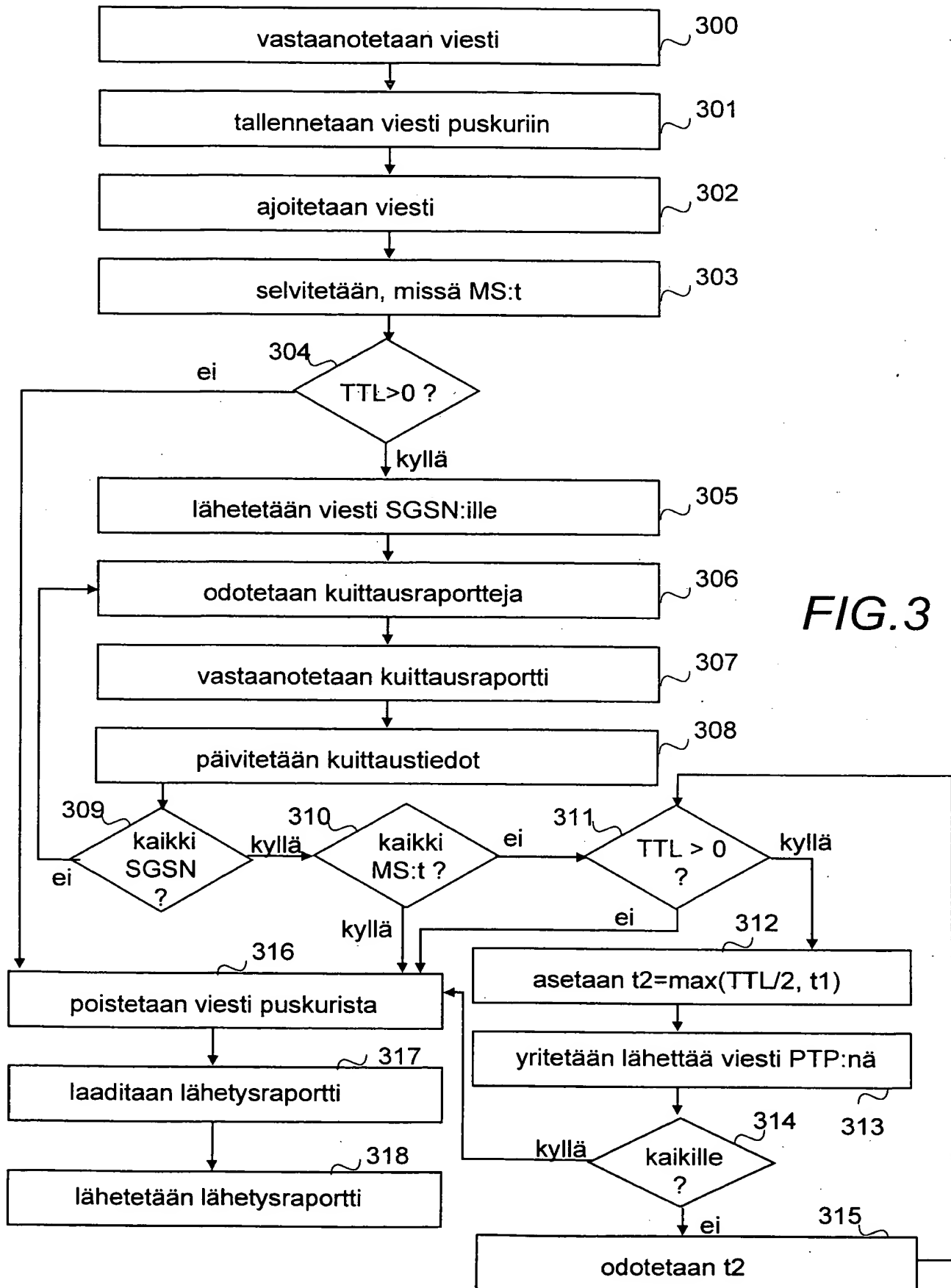


FIG.1

2/3



3/3



PCT REQUEST

2980169PC/nu

Original (for SUBMISSION) - printed on 12.05.1999 10:21:32 AM

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	PCT/FI 99 / 0 0 4 1 3
0-2	International Filing Date	12 MAY 1999 (12. 05. 99)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	The Finnish Patent Office PCT International Application
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request Prepared using	PCT-EASY Version 2.83 (updated 01.03.1999)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)
0-7	Applicant's or agent's file reference	2980169PC/nu
I	Title of invention	POINT-TO-MULTIPOINT TRANSMISSION
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
II-5	Address:	Keilalahdentie 4 FIN-02150 Espoo Finland
II-6	State of nationality	FI
II-7	State of residence	FI
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	MUHONEN, Ahti
III-1-5	Address:	Itälahdenkatu 5 B 37 FIN-00210 Helsinki Finland
III-1-6	State of nationality	FI
III-1-7	State of residence	FI
III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	HAUMONT, Serge
III-2-5	Address:	Tehtaankatu 6 B 14 Riistavuorenkuja 3 B 10 ⁴ FIN- 00140 Helsinki 00320 ⁴ Finland
III-2-6	State of nationality	FR
III-2-7	State of residence	FI

DELETED
BY RO/FI
RO/FI

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION) - printed on 12.05.1999 10:21:32 AM

III-3	Applicant and/or inventor	applicant and inventor US only ROOKE, Michael Kyyhkysmäki 4 D 32 FIN-02600 Espoo Finland GB FI
III-3-1	This person is:	
III-3-2	Applicant for	
III-3-4	Name (LAST, First)	
III-3-5	Address:	
III-3-6	State of nationality	
III-3-7	State of residence	
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent KOLSTER OY AB Iso Roobertinkatu 23 P.O. Box 148 FIN-00121 Helsinki Finland 358 9 618 821 358 9 602 244 kolster@kolster.fi
IV-1-1	Name	
IV-1-2	Address:	
IV-1-3	Telephone No.	
IV-1-4	Facsimile No.	
IV-1-5	e-mail	
V	Designation of States	AP: GH GM KE LS MW SD SZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	

PCT REQUEST

2980169PC/nu


Original (for SUBMISSION) - printed on 12.05.1999 10:21:32 AM

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY CA CH&LI CN CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT UA UG US UZ VN YU ZA ZW	
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	13 May 1998 (13.05.1998)	
VI-1-2	Number	981065	
VI-1-3	Country	FI	
VI-2	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Swedish Patent Office (ISA/SE)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	4	-
VIII-2	Description	13	-
VIII-3	Claims	4	-
VIII-4	Abstract	1	2980169p.txt
VIII-5	Drawings	3	-
VIII-7	TOTAL	25	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-10	Copy of general power of attorney	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	2	
VIII-19	Language of filing of the international application	Finnish	

PCT REQUEST

2980169PC/nu

Original (for SUBMISSION) - printed on 12.05.1999 10:21:32 AM

IX-1	Signature of applicant or agent		Leo Lehtonen
IX-1-1	Name	KOLSTER OY AB	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	12 MAY 1999 (12-05-1999)
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/SE
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

REC'D 22 MAY 1999

Applicant's or agent's file reference 2980169PC/su	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FI99/00413	International filing date (day/month/year) 12.05.1999	Priority date (day/month/year) 13.05.1998
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC ₇ H 04 Q 7/22, H 04 L 12/56		
Applicant Nokia Networks OY et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☒ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 30.11.1999	Date of completion of this report 15.05.2000
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Jaana Raivio/cs Telephone No. 08-782 25 00

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI99/00413

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages _____, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the claims, Nos. _____, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI99/00413

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	<u>1-17</u>	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-17</u>	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-17</u>	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The claimed invention relates to a system and a method for controlling point-to-multipoint transmission in a mobile communications system. The system according to the invention comprises a service centre PTM-SC to transmit a message as a point-to-multipoint transmission and a network element SGSN via which the message is transmitted to cells belonging to a destination area. The service centre is arranged to determine the remaining lifetime of a message and to check before transmitting the message, whether there is lifetime left and to transmit the message only if the lifetime has not expired.

Document cited in the International Search Report:

D1: WO 98 25422

D1 describes a method for transmitting group messages in a packet radio network. The method comprises the step of keeping track of the group members that have not received the group message and to determine whether or not their number exceeds a predetermined threshold. If the number of these remaining group members exceeds this threshold, broadcast transmission will be used.

D1 is considered to constitute the state of the art. D1 fails to disclose the feature of determining a lifetime of a transmitted message, and deleting the message in response to the expiry of the lifetime. The invention as claimed in claims 1-17 is, with reference to D1, novel and considered to involve an inventive step. The invention as claimed in claims 1-17 is considered to have industrial applicability.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI99/00413

VI. Certain documents cited

1. Certain published documents (Rule 70.10)

Application No. Patent No.	Publication date (day/month/year)	Filing date (day/month/year)	Priority date (valid claim) (day/month/year)
US 5771459	23/06/1998	16/06/1995	
US 5940756	17/08/1999	27/02/1998	

2. Non-written disclosures (Rule 70.9)

Kind of non-written disclosure	Date of non-written disclosure (day/month/year)	Date of written disclosure referring to non-written disclosure (day/month/year)
--------------------------------	--	---

International application No.
PCT/FI 99/00413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H04Q 7/22, H04L 12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H04Q, H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9825422 A1 (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY), 11 June 1998 (11.06.98), page 4, line 13 - line 29	1,11,14
P,X	US 5771459 A (DAVID A. DEMERY ET AL), 23 June 1998 (23.06.98), column 1, line 11 - line 15; column 1, line 51 - line 55	1-17
E,X	US 5940756 A (SALVADOR SIBECAS ET AL), 17 August 1999 (17.08.99), column 5, line 21 - line 25	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 1999

Name and mailing address of the ISA:
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Date of mailing of the international search report

15 - 11 - 1999

Authorized officer

Henrik Bodin/MN
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

28/09/99

International application No.
PCT/FI 99/00413

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO	9825422	A1	11/06/98	AU 5123398 A FI 964818 A	29/06/98 03/06/98
US	5771459	A	23/06/98	NONE	
US	5940756	A	17/08/99	WO 9944376 A	02/09/99



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁶ : H04Q 7/22		A2	(11) International Publication Number: WO 99/59355
			(43) International Publication Date: 18 November 1999 (18.11.99)
(21) International Application Number: PCT/FI99/00413		(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AT (Utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, CZ (Utility model), DE, DE (Utility model), DK, DK (Utility model), EE, EE (Utility model), ES, FI, FI (Utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) International Filing Date: 12 May 1999 (12.05.99)			
(30) Priority Data: 981065 13 May 1998 (13.05.98) FI			
(71) Applicant (for all designated States except US): NOKIA NETWORKS OY [FI/FI]; Keilalahdentie 4, FIN-02150 Espoo (FI).			
(72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (for US only): MUHONEN, Ahti [FI/FI]; Itälahdenkatu 5 B 37, FIN-00210 Helsinki (FI). HAU-MONT, Serge [FR/FI]; Riistavuorenkuja 3 B 10, FIN-00320 Helsinki (FI). ROOKE, Michael [GB/FI]; Kyyhkysmäki 4 D 32, FIN-02600 Espoo (FI).			
(74) Agent: KOLSTER OY AB; Iso Roobertinkatu 23, P.O. Box 148, FIN-00121 Helsinki (FI).			

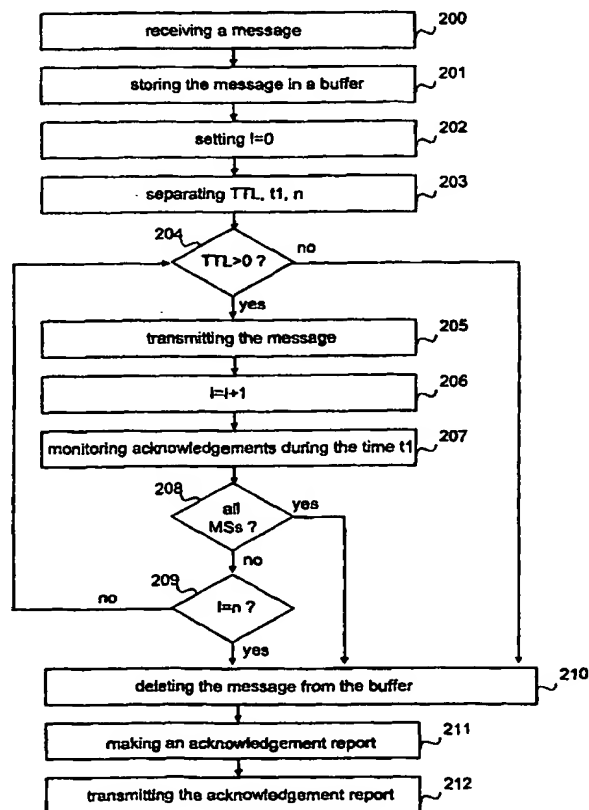
Published

*In English translation (filed in Finnish).
Without international search report and to be republished
upon receipt of that report.*

(54) Title: POINT-TO-MULTIPOINT TRANSMISSION IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract

A method, a system and a network element for controlling the transmission of a message to be transmitted point-to-multipoint in a mobile communication system. In order to take the topicality of the content of the message to be transmitted point-to-multipoint into account, a life time is determined for the message in the method and the message waiting to be transmitted is deleted from the buffer (210) in response to the expiry of the life time.



FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakstan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

POINT-TO-MULTIPOINT TRANSMISSION IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

BACKGROUND OF THE INVENTION

The invention relates to point-to-multipoint transmissions in a mobile communication system and, more particularly, to point-to-multipoint transmissions which have to be acknowledged.

Mobile communication systems have been developed in order to free people from fixed telephone terminals without hindering their reachability. Coinciding with the increased use of various data transmission services at offices, a plurality of data services has also appeared in mobile communication systems. Mobile networks for their part provide a user with an efficient access network for mobile data transmission, the network giving the user access to the actual data networks. On this account, various new forms of data services are being designed for the current and future mobile communication networks. Digital mobile communication systems, like the Global System for Mobile Communication GSM, are particularly suitable for supporting mobile data transmission.

The General Packet Radio Service GPRS is a new service in the GSM system and one of the objects of GSM Phase 2+ standardization at ETSI (European Telecommunication Standard Institute). The GPRS allows packet data transmission to be established between mobile data terminals and external data networks, with the GSM network functioning as an access network. One of the requirements set for the GPRS is that it must interwork with different types of external data networks, such as the Internet or the X.25 networks. In other words, the GPRS and the GSM network should be able to serve all users, irrespective of which type of data networks the users wish to enter through the GSM network. This means that the GSM network and the GPRS must support and process various types of network addressing and data packet formats. The processing of data packets also comprises their routing in a packet radio network. Further, users should be able to roam from the GPRS home network to another GPRS network, whose operator backbone network may support a protocol (e.g. CLNP) different from that of the home network (e.g. X.25). The GPRS network architecture is illustrated in Figure 1.

The GPRS supports both point-to-point and point-to-multipoint transmissions. The aim of a point-to-multipoint transmission is to allow a sender to transmit data to recipients in a destination area by using one service

request. The term 'data' refers in this application to any information to be conveyed in a digital telecommunication system. The information may comprise digitized speech, inter-computer data communication, telefax data, short program code segments etc. The destination area is a geographical area determined by the sender. The destination area is determined either in the service request or when the starting of a point-to-multipoint transmission is notified.

To control point-to-multipoint transmissions the GPRS network typically comprises a Point-To-Multipoint Service Centre PTM-SC, which is an essential element in the point-to-multipoint service. The centre receives service requests from a Service Requester and transmits the service to its service area via the Serving GPRS Support Node SGSN. Actual point-to-multipoint services supported by the GPRS are Point-to-Multipoint Multicast PTM-M and Point-To-Multipoint Group call PTM-G. In the GPRS system, the term 'group' refers to several mobile stations which have registered with the same International Mobile Group Identifier IMGI. Groups can either be open or closed. An open group can be joined by anyone, whereas a closed group includes only the subscribers who have been defined to belong to the group in the service centre PTM-SC. Besides the actual point-to-multipoint transmissions, the GPRS supports IP Multicast IP-M according to the Internet protocol.

A PTM multicast PTM-M is broadcast in all the cells belonging to the destination area. It can be directed to all mobile stations in the cells or to mobile stations belonging to a certain group. A PTM multicast is unidirectional, non-encrypted and unreliable. Thus, anyone can listen to the transmission and the sender cannot know, whether the receiver/s has/have received the message. A message to be transmitted as a PTM multicast includes scheduling information. Scheduling information comprises the starting time, the end time and the frequency rate of the transmission. If the starting time zero is given, it deals with a real time transmission. Real time means that a message received from the service requester is transferred as quickly as possible. Transmission rate and transmission time delay vary depending on the loading of the network elements. If each piece of scheduling information is marked with zero, it deals with a real time single transmission. If the starting time is other than zero, it deals with a delayed transmission. On the basis of the time difference between the starting and end time and of the frequency

rate, the service centre PTM-SC calculates the number of transmission repetitions and the time slot between the repetitions. By using this information, PTM-SC controls the transmissions of the message. The end time is only used in calculating the control information of the above mentioned transmissions.

5 A PTM group call PTM-G is transmitted in the cells of the destination area which include at least one mobile station registered to the group. Only a mobile station registered to the group in the area of a serving support node SGSN can receive messages of a group call and decode the encryption. Thus, the network is aware of the location of the registered mobile
10 stations. A PTM group call can be transmitted as a broadcast, a point-to-point transmission or as a combination of these. A group call is always individualised by the mobile group identity IMG1. In a PTM group call, a transmission is either uni-, bi- or multidirectional, encrypted and reliable. Usually the messages of a PTM group call are transferred in real time. It is
15 also possible to employ a delayed transmission and/or repeated transmissions as in the PTM multicast. Since a PTM group call is reliable, at least a broadcast group call must be acknowledged. In case of a negative acknowledgement, a mobile station transmits the acknowledgement only if it notices that it has not received the previous PTM message or messages. In
20 such a case, the service centre transmits the missing messages to it. In case of a positive acknowledgement, each PTM message is acknowledged individually. A positive acknowledgement is especially applicable to cases in which the reliability requirements are strict. In both manners of acknowledging, each acknowledgement transmitted by a mobile station is conveyed via the
25 serving support node SGSN to the service centre, which decides on the following actions on the basis of the acknowledgements. At the end of the PTM group call, the service centre PTM-SC transmits a report to the service requester.

 On the basis of what is described above, a problem arises that a
30 point-to-multipoint message can only be transmitted after the content of the message has already gone out of date. This is the case particularly in the transmissions which have to be repeated and transmitted as scheduled. On the other hand, a group message which has to be acknowledged cannot be delivered to the mobile stations which have not received it at the time of the
35 actual transmission, although the mobile stations arrived at the destination area during the time the content of the message has not yet gone out of date.

BRIEF DESCRIPTION OF THE INVENTION

It is thus the object of the invention to provide a method and an apparatus implementing the method in such a way that the above problems can be eliminated. The objects of the invention are achieved by a method, which is characterized by determining a life time for a message, and deleting the message from a buffer in response to the expiry of the life time.

The term 'buffer' refers herein to a memory, in which the message is temporarily stored to wait for forwarding and/or successive transmissions.

The invention also relates to a mobile communication system, to which the method of the invention can be applied. The system comprising at least one service centre PTM-SC to transmit a message as a point-to-multipoint transmission and at least one network element SGSN via which the message is transmitted to cells belonging to a destination area is characterized in that the service centre PTM-SC is arranged to determine the remaining life time of the message and to check before transmitting the message, whether there is life time left and to transmit the message only if there is still life time left.

The invention further relates to a network element of a mobile communication network, by which network element the method of the invention can be applied. The network element is characterized in that it comprises means for determining the remaining life time of a message to be transmitted point-to-multipoint, and means for transmitting said message according to the scheduling of the message, if there is still life time left.

The invention is based on giving a message a precise life time. As the life time expires, the message will not be transmitted anymore. At its simplest, this is ensured by deleting the message from the transmission buffer. This provides the advantage that the service requester may transmit fairly short-lived information as a point-to-multipoint transmission, because the requester knows that everyone receives the information before it goes out of date. A dated message is deleted from the group of messages to be transmitted, even if it had not been transmitted at all because of the great transmission delays. This saves the network resources and the recipients do not receive unnecessary messages.

In a preferred embodiment of the invention relating to group calls transmitted as calls to be acknowledged, it is checked whether a predetermined part of the group members has acknowledged the message,

and if it has, the message will not be transmitted anymore. This provides the advantage that the message transmitted as a group call will not be unnecessarily retransmitted. This saves the network from unnecessary loading.

5 In a preferred embodiment of the invention, in which a message is received from another network element, the acknowledgement transmitted to it includes information on the group members who have received the message. This provides the advantage that the loading of the network decreases substantially. In known prior art solutions, acknowledgements are transmitted
10 individually to the service centre PTM-SC. The acknowledgements differ from each other only in respect of the subscriber identification data. When using positive acknowledgements in particular, the loading of the network decreases. If e.g. the support node SGSN succeeds in transmitting a PTM group call to x subscribers, it only conveys one acknowledgement, instead of x
15 acknowledgements, to the service centre PTM-SC.

In a preferred embodiment of the invention, the service centre attempts during the whole life time of the message to transmit the message to those group members who become reachable during the life time of the message and have not yet received the message. This provides the
20 advantage that a long life time of a message allows the service requester to ensure that as many group members as possible get the important message. An effort is not, however, made to resend the message to those who have already received it. This saves the network resources.

The preferred embodiments of the method, system and network
25 element of the invention are disclosed in the attached dependent claims.

LIST OF FIGURES

In the following the invention will be described in greater detail in connection with the preferred embodiments, with reference to the attached
30 drawings, in which

Figure 1 shows a block diagram of some elements in a packet radio system of the invention,

Figure 2 shows a flow chart of an operation in a serving support node SGSN according to a first preferred embodiment of the invention, and

Figure 3 shows a flow chart of an operation in a service centre PTM-SC according to the first preferred embodiment of the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

5 In the following, the preferred embodiments of the invention will be described by means of GPRS packet radio networks yet without restricting the invention to such a specific packet radio system. The invention is applicable to all mobile communication systems in which point-to-multipoint transmissions are possible, e.g. to the third-generation mobile communication systems
10 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) and IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000) which are under development. It is to be noticed that the packet radio network only provides a physical connection between the PTM service centre and the service recipient, and the exact operation and structure of the network have no substantial meaning for
15 the invention. The specifications of mobile communication systems in general and of the GPRS system in particular evolve fast. Various functionalities of the network elements may change. Therefore, all terms and expressions should be interpreted as widely as possible, and they are intended to describe and not to limit the invention.

20 Figure 1 shows an example of a GPRS packet radio network PLMN. A GPRS operational environment 1 comprises one or more subnetwork service areas, which are connected to each other by an Intra-GPRS Backbone Network 2. A subnetwork comprises a set of packet data service nodes SN, which are herein called serving GPRS support nodes SGSN, each of which is
25 connected to a GSM mobile communication network 3, and typically to its base station systems BSS, in such a way that it is able to provide mobile stations MS with a packet data service via various base stations, i.e. cells. A mobile station refers herein to the entity of a mobile communication network subscriber and a data terminal equipment. The mobile communication network
30 3 between them provides packet-switched data transmission between the support node and the mobile stations.

On the network side, each support node SGSN controls certain functions of the packet radio service in the area of one or more cells in a cellular packet radio network. Such functions are e.g. logging of the mobile
35 stations MS in and out of the system, updating routing zones of the mobile

stations MS and routing of data packets to their correct destinations. The mobile station MS located in the cell communicates through the mobile communication network with the support node SGSN that constitutes the service area for the cell. The functions of the serving support node SGSN according to the first preferred embodiment of the invention are described in more detail later in connection with Figure 2.

The different subnetworks in turn are connected to an external data network 4, e.g. to a packet switched public data network PSPDN, the Internet network or to the integrated services digital network ISDN, via specific gateway GPRS support nodes GGSN. Thus, the GPRS provides packet data transmission between mobile data terminal equipment and external data networks with the GSM network 3 serving as an access network. The different mobile communication networks are connected to each other by an Inter-GPRS Backbone Network 5. The GPRS operational environment 1 comprises a Border Gateway BG situated on the connection between the mobile communication networks. The GPRS subscriber data and the routing information are stored in the home location register HLR of the GSM network.

To control point-to-multipoint transmissions the GPRS network typically comprises a point-to-multipoint service centre PTM-SC. The service centre PTM-SC is the central element in the point-to-multipoint service and it is responsible for the geographical routing of messages. It receives service requests from the service requester SR and transmits the service via the support node/s SGSN of its service area. In other words, it takes care of the scheduling, transmission and retransmission of messages according to given parameters. The functions of the service centre according to the first preferred embodiment of the invention are described in more detail in connection with Figure 3. Some of the service centre functions can be decentralized into other network elements, e.g. into the support node SGSN which can take care of at least some of the transmissions in the system of the invention. So far, GPRS specifications do not determine how a PTM service centre is connected to a network. Figure 1 shows one alternative, in which the PTM service centre is connected to the internal backbone network 2.

In the system of the invention, the service requester SR is not limited in any way. The service requester can thus be an independent service provider transmitting its service request via other networks 4. The service requester SR can also have a direct connection to the service centre PTM-SC

located in the network, as shown in the example of Figure 1. The service requester can also be a network element or a terminal, whose service request is forwarded to the service centre PTM-SC. Further, it can be some other service centre PTM-SC.

5 To implement the invention, any equipment changes do not need to be made to the network structure described above. The service centre PTM-SC and the serving support nodes comprise processors, timers and memory, which can be utilized in buffering the message and observing the life time. At the changes needed for implementing the invention can instead be performed
10 as added or updated software routines in the service centre PTM-SC and/or in the serving support node SGSN. The invention can thus be implemented relatively easily in the network elements.

Figure 2 shows the operation of a serving support node SGSN in a first preferred embodiment of the invention. In the first preferred embodiment
15 of the invention, the serving support node is assumed to be an "intelligent" serving support node. Intelligent means that the support node itself takes care of the transmissions, selects the mode of transmission (a broadcast or a point-to-point transmission) and detects the cells which include mobile stations registered to the group and which mobile stations have registered to the
20 group.

With reference to Figure 2, one group message is received from the service centre by the serving support node SGSN in step 200, which message is stored in a transmission buffer in step 201. The group message is a message transmitted as a group call (PTM-G). In step 202, zero is set as the
25 number of transmissions l ($l=0$). The remaining life time TTL, the waiting time t_1 of acknowledgements and the maximum number of transmissions n are separated from the group message in step 203. In the following, waiting time of acknowledgements is also called acknowledgement time. In the first preferred embodiment of the invention, the acknowledgement time is the same
30 as the time slot between the transmissions. This provides the advantage that it is checked before each transmission, whether the transmission conditions will be fulfilled. In step 204 it is checked, whether the message still has life time left, i.e. whether $TTL > 0$. If it has, the message is transmitted in step 205 to the cells which include mobile stations registered to the group. In the first
35 preferred embodiment, the message is transmitted to the mobile stations either as a broadcast of a cell or as a point-to-point transmission from a

serving support node to a mobile station depending on which alternative loads the network less. The support node calculates the loads and decides on the mode of transmission in accordance with the routing zones. Usually one cell corresponds to one routing zone.

5 After the transmission, the number of transmissions I is updated by increasing it by one in step 206. Thereafter, acknowledgements of the mobile stations are being monitored in the serving support node in step 207 during the acknowledgement time t_1 . The calculation of the acknowledgement time t_1 begins at the instant of the transmission in the first preferred embodiment. If
10 negative acknowledgements are received during this time, the missing part of the message is retransmitted in the first preferred embodiment. In some other embodiment, the missing parts of the message cannot be transmitted until in connection with the next transmission, or the service centre PTM-SC decides on their transmission on the basis of the acknowledgement report received by
15 it. As the acknowledgement time t_1 has expired, it is checked in step 208, whether all the mobile stations registered to the group in the area of the serving support node have acknowledged the message as received. This provides the advantage that the message is not transmitted unnecessarily, if everyone has already received it. Successful point-to-point transmissions are
20 also regarded as acknowledged. If someone has not acknowledged the message, it is checked in step 209, whether the maximum number of messages has already been transmitted ($I=n?$). If not, it is returned to step 204, in which it is checked whether there is still life time left. In step 205, different types of transmission solutions can be made at different transmission
25 times owing to the fact that e.g. the mobile stations that have already acknowledged the message are "forgotten" when comparing the loading caused by a broadcast and that of point-to-point transmissions.

The loop formed by steps 204 to 209 is repeated until everyone has acknowledged the message (step 208), the maximum number of
30 transmissions is reached (step 209) or the life time of the message has expired (step 204). If one of these conditions is fulfilled already in the first cycle, the loop is left without repeating it once. After leaving the loop, the message is deleted in step 210 from the buffer of the serving support node, an acknowledgement report is made in step 211, which report is transmitted to
35 the serving centre PTM-SC in step 212. In the first preferred embodiment, the acknowledgement report includes a list of mobile stations which have received

the message and informs of the quality of the used service. In some other embodiment, the acknowledgement report can only include one piece of this information, either the information on the mobile stations which have not acknowledged the message as received or the information on the mobile stations which reported on the missing of the message. The information can also be represented in some other way than in the form of a list, e.g. as different parameters. Sufficient information may be e.g. the percentage of the acknowledged mobile stations. Making only one acknowledgement report has the advantage that different acknowledgements do not need to be transmitted individually. This saves the network resources.

In an embodiment in which the message is deleted from the buffer as soon as the life time has expired and there still is life time left, the expiry of the acknowledgement time is awaited and only thereafter, the acknowledgement report is made. Hereby, the acknowledgement report informs of the real situation.

It was assumed above that the waiting time t_1 of the acknowledgements is the same as the time slot between the successive transmissions of the message. In some other embodiment, the waiting time t_1 of the acknowledgements can be e.g. three times as long as the time slot between the transmissions, or a support node specific constant, like delay. If the waiting time of the acknowledgements is a predetermined constant, of which the serving support node is aware, it does not have to be included in the message and thus separated in step 203. The same applies to the time slot between the transmissions to be repeated, too. If the time slot between the transmissions is not a constant and it is some other than the waiting time of the acknowledgements, it must be included in the scheduling information and separated from the message.

In the above, the maximum number of transmissions was restricted to n transmissions. In some embodiments this restriction is not used, whereupon n need not be separated from the message and the checking in step 209 does not need to be performed. The maximum number of transmissions can also be a constant, of which the serving support node is aware. In this case, it need not be included in the scheduling information of the message. In some embodiments, the missing of the maximum number of transmissions from the message results in giving up the checking in step 209.

Unlike above, the number of mobile stations the service aims to reach, e.g. 90 %, can further in some embodiments be given as transmission information, e.g. scheduling information, of the message. In this case, it is moved from step 208 to step 210, if 90 % of the mobile stations registered to the group in the area of the serving support node have acknowledged the message as received.

5 In an embodiment, the scheduling information of the message can also include information on the starting time of the first transmission. In this case, the beginning of the starting time of the transmission is awaited before the checking in step 204.

10 Figure 3 shows the operation of a service centre PTM-SC in the first preferred embodiment. In step 300, a group message is received in the service centre PTM-SC from a service requester, the message being stored in a buffer of the service centre PTM-SC in step 301. Thereafter, the message is scheduled in step 302. Scheduling the message means that after the scheduling, the message includes in the first preferred embodiment at least the following information: the remaining life time TTL, the maximum number of transmissions n and the time slot t_1 between the transmissions. The scheduling information can be received from the service requester in the message. A portion of scheduling information or all scheduling information can be predetermined either in group specifications or in service definitions of the service requester. For example, the life time of a message can be determined to expire always at the end of the day. Part of the scheduling information can also be support node specific constants, in which case they are not added to the scheduling information in the service centre. In the first preferred embodiment, the end time of the scheduling information is used as the expiry time of the life time. This provides the advantage that any new scheduling information is not needed. In some other embodiment, the life time can also be given separately in cases when it is not determined in advance.

20 30 After the message is scheduled, it is detected in step 303 which cells of the destination area include mobile stations MS registered to the group. In the first preferred embodiment it is enough that those serving support nodes SGSN are found to which an activated group routing context exists, letting the support nodes check the cells more accurately. In some other embodiment, the service centre PTM-SC may check the cells and their mobile stations. As the locations of the mobile stations registered to the group in the

destination area are known, it is checked in step 304, whether the life time TTL still remains. If there is still life time left, the message is transmitted in step 305 to the serving support nodes on whose area there are mobile stations registered to the group. Thereafter, acknowledgement reports are waited from the serving support nodes in step 306.

After the acknowledgement report is received in step 307, the acknowledgement information is updated in step 308 by the information of the acknowledgement report. Thereafter, it is checked in step 309 in the first preferred embodiment, whether an acknowledgement has been received from all serving support nodes SGSN to which the group message was transmitted in step 305. If not, the process starts anew in step 306 where the acknowledgement reports are awaited. After the acknowledgement has been received from all serving support nodes SGSN, it is checked on the basis of the acknowledgement information in step 310, whether all the mobile stations in the group received the message. Checking all the group members instead of only the members registered to the group in the destination area enables the delivery of the message to the mobile stations registered after the actual transmission. The actual transmission refers to a transmission performed by the serving support node. If the mobile stations belonging to the group have not received the message, it is checked in step 311, whether there is still life time left for the message. If there is, the waiting time t_2 is set in the first preferred embodiment in step 312. In the first preferred embodiment, the time t_2 is half of the remaining life time checked in step 311, yet at least a predetermined minimum time, e.g. the acknowledgement time or the time t_1 between the transmissions ($t_2 = \max(TTL/2, t_1)$). This provides the advantage that as the remaining life time of the message is expiring, a more intense effort is made to reach the mobile stations which have not yet received the message. In step 313, the aim is to transmit the message to the mobile stations of the destination area which have not yet received it as a point-to-point transmission between the service centre and the mobile station. If it was observed in step 314 that the message could not be transmitted to everyone, the process changes to step 315, where the expiry of the time t_2 is awaited. When the time t_2 expires, it is returned to step 311 where it is checked, whether there is still life time left.

The loop formed by steps 311 to 315 is repeated until either everyone has received the message or the life time of the message has

expired. After leaving the loop, the process changes to step 316 in which the message is deleted from the buffer of the service centre. A transmission report is made in step 317 and transmitted to the service requester in step 318. The transmission report may include information on the mobile stations which received or did not receive the message in order to charge the mobile stations only for the received messages, for example. Further, the transmission report can according to the prior art include information on the quality of the transmission (QoS) and other information as well.

5 In some other embodiments, it can be checked in step 310, whether e.g. a sufficient number of mobile stations belonging to the group or registered to the group in the destination area has acknowledged the message. It is also possible to check, which type of service the mobile station which has not acknowledged the message has ordered. If the mobile station has ordered e.g. super service, then the loop formed by steps 311 to 315 is repeated, but if it
10 has ordered a normal service, an effort is no longer made to transmit the message from the service centre to the mobile station.
15

Instead of transmitting point-to-point in step 313, the message can in some other embodiment be transmitted to the serving support nodes SGSN whose area includes the mobile stations which did not receive the message.

20 Instead of the loop formed by steps 311 to 315, an arrangement according to short message service can be implemented, where the home location register informs the service centre PTM-SC of the now reachable mobile station in the destination area. If there still remains life time for the message, the message is transmitted to the mobile station. This feature could
25 be incorporated only to the mobile stations whose subscribers are willing to pay for the reception of the message a bit more. It is also possible that PTM-SC checks at regular intervals during the life time of the message, whether the mobile station has registered to the group in the destination area, and if it has, transmits the message to it. From step 309 the process may also change
30 directly to step 316. If the service request has been transmitted both to the serving support nodes and to some other service centre, the report of this service centre is awaited in step 309 as well.

In a preferred embodiment of the invention, the service centre PTM-SC is aware of which mobile stations have registered in which routing zone
35 under which support node SGSN. In this case, the life time is checked before transmission only in the service centre PTM-SC. The service centre informs

the support node SGSN of which packet has to be broadcast in which routing zone and which packet has to be transmitted as a PTP connection to which group member. Further, the service centre informs SGSN of the group members whose acknowledgements SGSN awaits either for a certain constant
5 period of time or for a reported period of time. SGSN takes care of the transmissions and waits for the acknowledgements according to the instructions. After the acknowledgement time has expired, the support node SGSN transmits the received acknowledgements in an acknowledgement report to the service centre PTM-SC, which decides on the following actions
10 on the basis of the acknowledgements and the remaining life time.

The steps described above in connection with Figures 2 and 3 are not in absolute chronological order and some of the steps can be performed simultaneously or in different order than above. Between the steps, also other functions, which relate to transmitting different point-to-multipoint
15 transmissions, can be performed. Some of the steps can also be left out or they can be performed in another network element. It is essential that the life time of the message is under observation, and that at some point of the transmission, the remaining life time is checked or it is in some other way arranged that the message whose life time has expired will not be transmitted.
20 The invention does not in any way relate to how group routing connections are being set up, who belong and/or are allowed to belong to the group, by which algorithm the transmission mode of the messages is selected, or how the destination area and its recipients are detected. The invention is not in any way restricted to the transmission of complete messages only, but it can be as
25 well applied to cases in which the message has to be split into smaller frames. Although the invention is described above by relating to a message to be transmitted as a group call which has to be acknowledged, the invention is not restricted only to such point-to-multipoint transmissions. It will be apparent to a person skilled in the art how the invention is applied to other group calls and
30 multicasts.

It is to be understood that the above description and the related figures have merely been presented to illustrate the present invention. Different variations and modifications of the invention will be apparent to those skilled in the art without departing from the scope or spirit of the invention as
35 defined in the appended claims.

CLAIMS

1. A method for controlling a point-to-multipoint transmission of a message in a mobile communication system, in which method
the message is received (200, 300),
5 the message is stored in a buffer of the messages to be transmitted (201, 301),
the message is scheduled (302), and
the message located in the buffer is transmitted according to the predetermined scheduling (205, 305),
10 **characterized by**
determining a life time for the message, and
deleting the message from the buffer (210, 316) in response to the expiry of the life time.
2. A method as claimed in claim 1, **characterized by**
15 checking before transmitting the message, whether there is life time left (204), and
if there is, transmitting the message,
if there is not, deleting the message from the buffer.
3. A method as claimed in claim 2, **characterized by**
20 determining an acknowledgement time for the message to be transmitted as a group call,
transmitting the message to the group members (205),
waiting for the acknowledgements of the group members during the acknowledgement time (207),
25 checking after the expiry of the acknowledgement time, whether a predetermined part of the group members has acknowledged the message (208), and
if it has, deleting the message from the buffer (210),
if it has not, transmitting the message located in the buffer to the
30 group members from whom an acknowledgement has not been received.
4. A method as claimed in claim 1, 2 or 3, **characterized by**
receiving the message to be transmitted from another network element (200),
making a report on the successful transmission of the message
35 (211) in response to deleting the message from the buffer, and

transmitting the report to said another network element (212).

5. A method as claimed in claim 1, **characterized** by receiving the message to be transmitted as a group call in the first network element (300),

5 storing the message in the buffer of the first network element (301),
transmitting the message to the second network element (305),
transmitting the message from the second network element to the group members (205),

10 waiting for the acknowledgements of the group members in the second network element during the acknowledgement time (207) after the transmission,

making a report on the acknowledgements in the second network element (211) after the expiry of the acknowledgement time, and
transmitting the report (212) to the first network element.

15 6. A method as claimed in claim 5, **characterized** by storing the message also in the buffer of the second network element (201),

deleting the message also from the buffer of the second network element (210) in response to the expiry of the life time of the message,

20 checking in the second network element after the expiry of the acknowledgement time, whether a predetermined part of the group members has acknowledged the message (208), and

if it has, making a report (211) on the acknowledgements and deleting the message from the buffer of the second network element (210),

25 if it has not, transmitting the message located in the buffer to the mobile stations from whom an acknowledgement has not been received.

7. A method as claimed in claim 6, **characterized** by determining the maximum number of transmissions for the message in the second network element,

30 calculating the number of the realized transmissions (206),

checking before transmitting the message, whether the number of the realized transmissions is the same as the maximum number (209), and

if it is, making a report on the acknowledgements and deleting the message from the buffer of the second network element,

35 if it is not, transmitting the message located in the buffer.

8. A method as claimed in claim 6 or 7, **characterized** by giving a report on the acknowledgements, if the message has been deleted from the buffer of the second network element before transmitting.

5 9. A method as claimed in claim 5, 6 or 7, **characterized** by the report including the group members who acknowledged the message as received.

10 10. A method as claimed in claim 9, **characterized** by the first network element being arranged to transmit the message to the group members who did not acknowledge the group message, if these group members become reachable before the life time of the message expires.

15 11. A mobile communication system comprising at least one service centre (PTM-SC) to transmit a message as a point-to-multipoint transmission and at least one network element (SGSN) via which the message is transmitted to cells belonging to a destination area, **characterized** in that

the service centre (PTM-SC) is arranged to determine the remaining life time of the message and to check before transmitting the message, whether there is life time left and to transmit the message only if there is still life time left.

20 12. A mobile communication system as claimed in claim 11, **characterized** in that the network element (SGSN) is arranged to determine the remaining life time of the message and to check before transmitting the message, whether there is life time left and to transmit the message only if there is still life time left.

25 13. A mobile communication system as claimed in claim 11 or 12, **characterized** in that the network element (SGSN) is arranged to receive acknowledgements from the group members during a certain acknowledgement time and to transmit the information on the acknowledgements in one message to the service centre.

30 14. A network element (SGSN, PTM-SC) of a mobile communication network which network supports the point-to-multipoint transmission of a message,

characterized in that the network element comprises means for determining the remaining life time of a message to be
35 transmitted point-to-multipoint, and

means for transmitting said message according to the scheduling of the message, if there is still life time left.

15. A network element as claimed in claim 14, **characterized** in that it (SGSN, PTM-SC) also comprises

5 means for determining the acknowledgement time for the message to be transmitted as a multipoint group call which has to be acknowledged,

means for monitoring the acknowledgements until the acknowledgement time has expired, and

10 means for compiling the acknowledgements as one acknowledgement report.

16. A network element as claimed in claim 14 or 15, **characterized** in that it (SGSN, PTM-SC) comprises means for transmitting the message to be transmitted as a multipoint group call which has to be acknowledged during the life time of the message to the group members who are reachable in the destination area of the message and who have not acknowledged the message as received.

17. A network element as claimed in claim 14, 15 or 16, **characterized** in that it (SGSN, PTM-SC) comprises a processor which is arranged to carry out software routines and that said means are implemented as software routines.

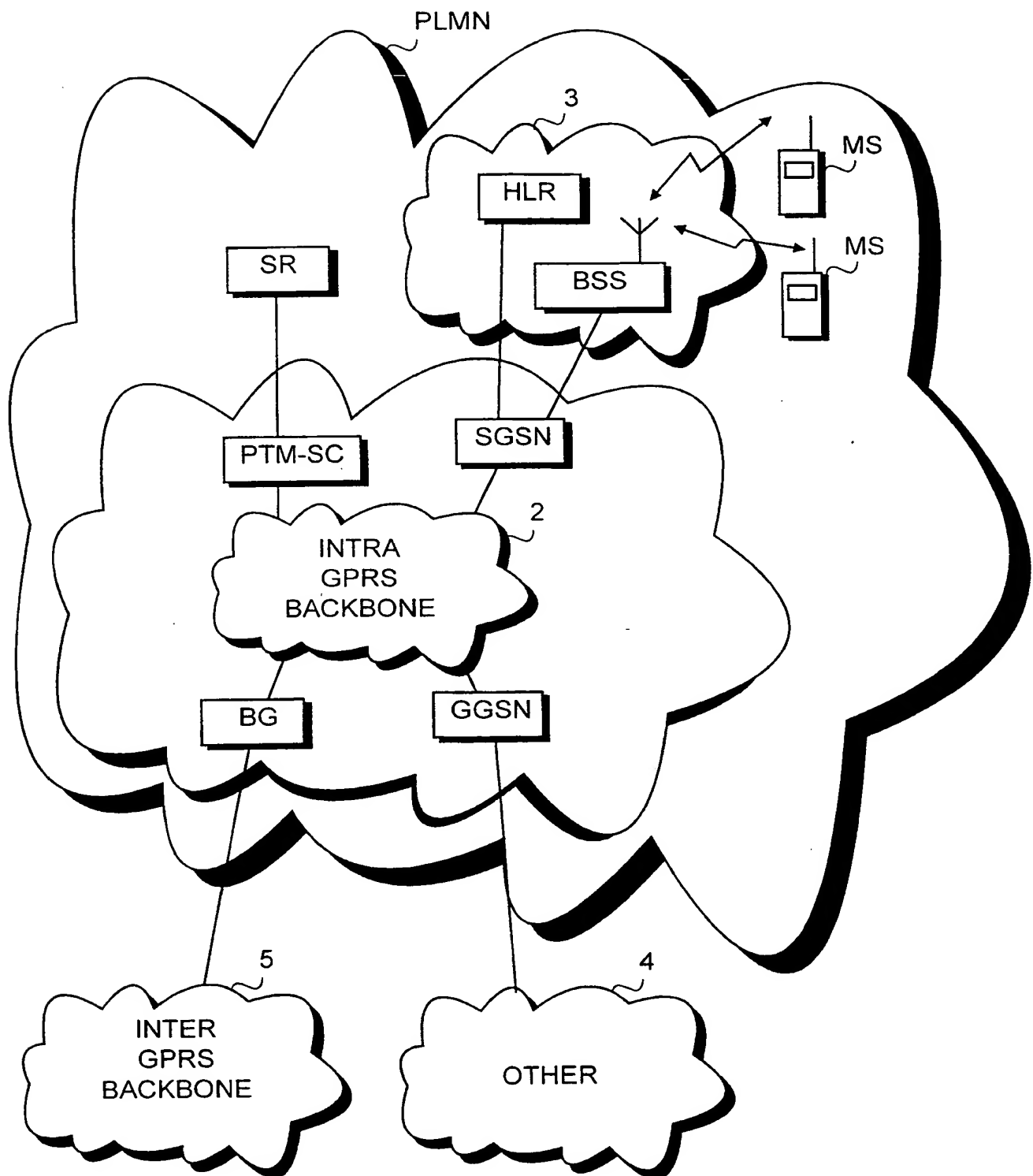
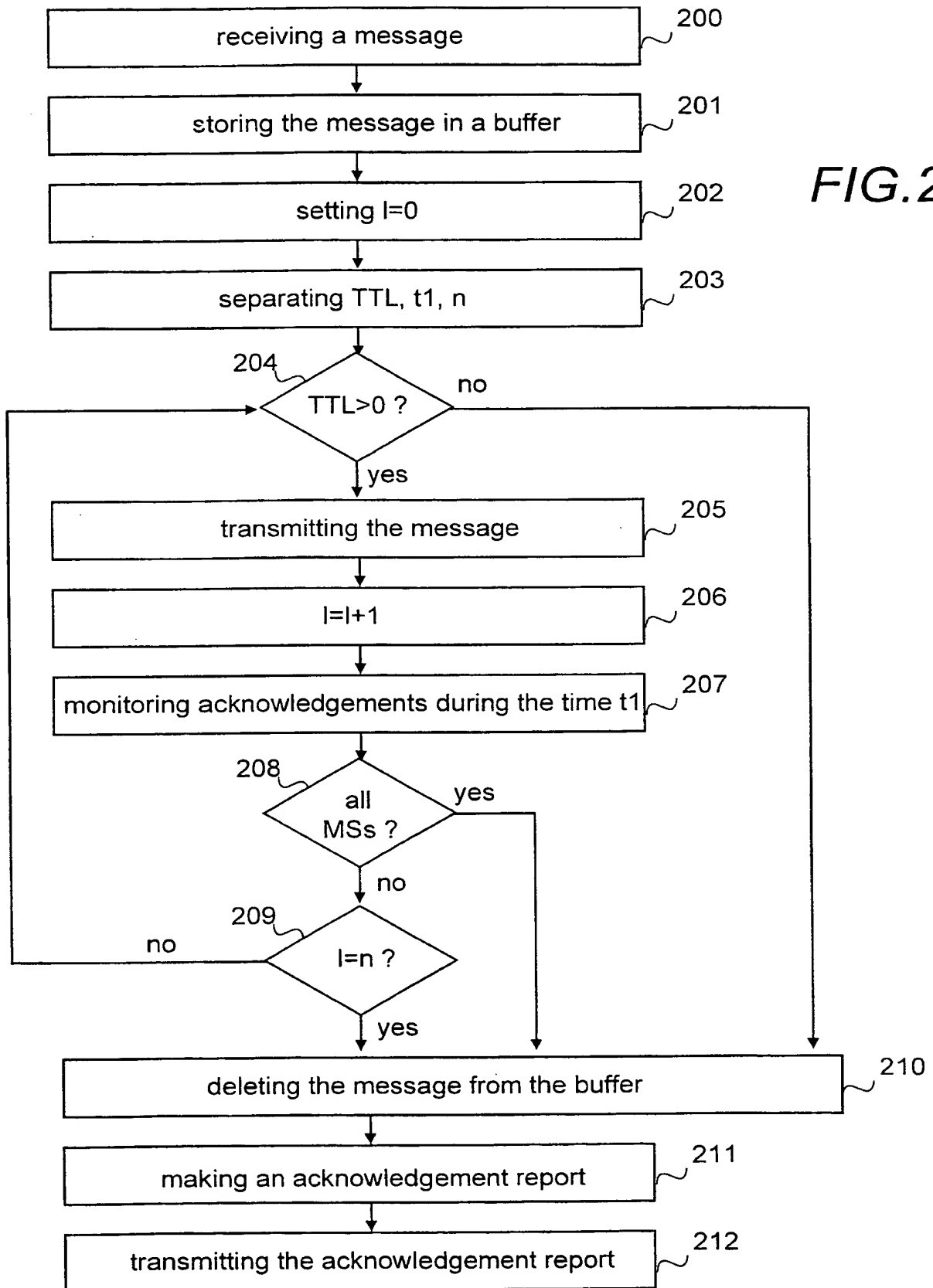
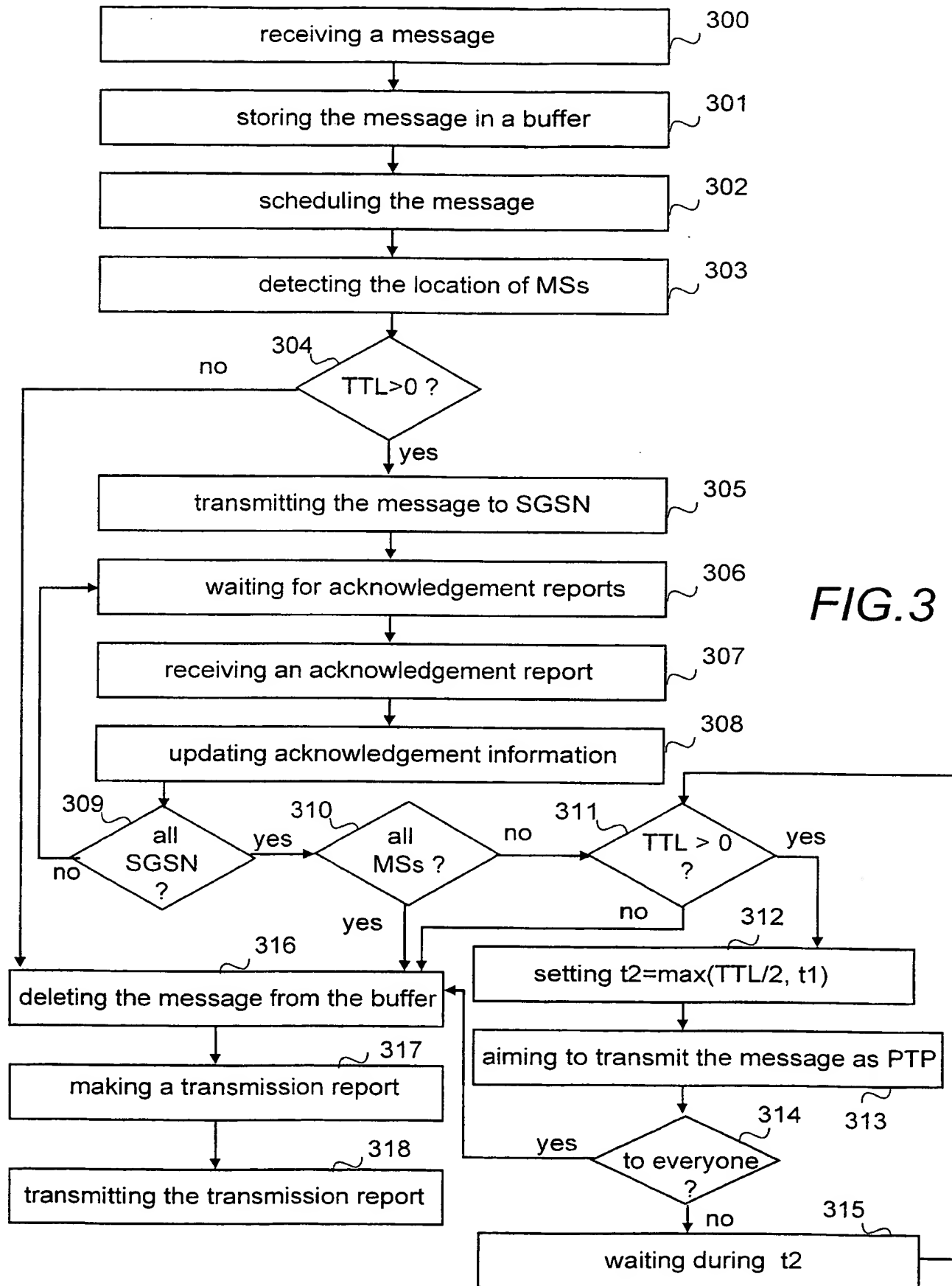


FIG.1

2/3





PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 2980169PC/su	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FI99/00413	International filing date (<i>day/month/year</i>) 12.05.1999	Priority date (<i>day/month/year</i>) 13.05.1998
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC ₇ H 04 Q 7/22, H 04 L 12/56		
Applicant Nokia Networks OY et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☒ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 30.11.1999	Date of completion of this report 15.05.2000
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Jaana Raivio/cs Telephone No. 08-782 25 00

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI99/00413

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☒ the international application as originally filed.

☐ the description, pages _____, as originally filed,

pages _____, filed with the demand,

pages _____, filed with the letter of _____,

pages _____, filed with the letter of _____.

☐ the claims, Nos. _____, as originally filed,

Nos. _____, as amended under Article 19,

Nos. _____, filed with the demand,

Nos. _____, filed with the letter of _____,

Nos. _____, filed with the letter of _____.

☐ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,

sheets/fig _____, filed with the demand

sheets/fig _____, filed with the letter of _____,

sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI99/00413

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	<u>1-17</u>	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-17</u>	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-17</u>	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The claimed invention relates to a system and a method for controlling point-to-multipoint transmission in a mobile communications system. The system according to the invention comprises a service centre PTM-SC to transmit a message as a point-to-multipoint transmission and a network element SGSN via which the message is transmitted to cells belonging to a destination area. The service centre is arranged to determine the remaining lifetime of a message and to check before transmitting the message, whether there is lifetime left and to transmit the message only if the lifetime has not expired.

Document cited in the International Search Report:

D1: WO 98 25422

D1 describes a method for transmitting group messages in a packet radio network. The method comprises the step of keeping track of the group members that have not received the group message and to determine whether or not their number exceeds a predetermined threshold. If the number of these remaining group members exceeds this threshold, broadcast transmission will be used.

D1 is considered to constitute the state of the art. D1 fails to disclose the feature of determining a lifetime of a transmitted message, and deleting the message in response to the expiry of the lifetime. The invention as claimed in claims 1-17 is, with reference to D1, novel and considered to involve an inventive step. The invention as claimed in claims 1-17 is considered to have industrial applicability.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI99/00413

VI. Certain documents cited

1. Certain published documents (Rule 70.10)

Application No. Patent No.	Publication date (day/month/year)	Filing date (day/month/year)	Priority date (valid claim) (day/month/year)
US 5771459	23/06/1998	16/06/1995	
US 5940756	17/08/1999	27/02/1998	

2. Non-written disclosures (Rule 70.9)

Kind of non-written disclosure	Date of non-written disclosure (day/month/year)	Date of written disclosure referring to non-written disclosure (day/month/year)
--------------------------------	--	---



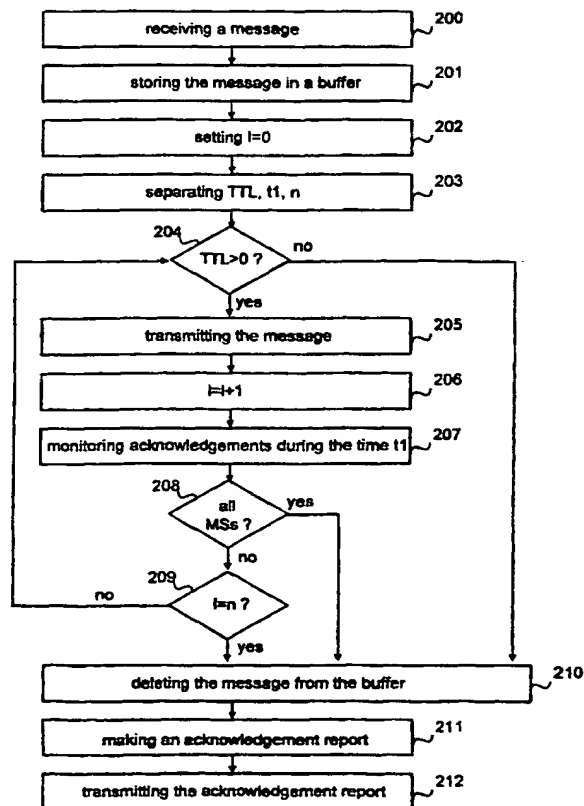
INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁶ : H04Q 7/22, H04L 12/56		A3	(11) International Publication Number: WO 99/59355
			(43) International Publication Date: 18 November 1999 (18.11.99)
(21) International Application Number: PCT/FI99/00413		(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AT (Utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, CZ (Utility model), DE, DE (Utility model), DK, DK (Utility model), EE, EE (Utility model), ES, FI, FI (Utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) International Filing Date: 12 May 1999 (12.05.99)			
(30) Priority Data: 981065 13 May 1998 (13.05.98) FI			
(71) Applicant (for all designated States except US): NOKIA NETWORKS OY [FI/FI]; Keilalahdentie 4, FIN-02150 Espoo (FI).			
(72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (for US only): MUHONEN, Ahti [FI/FI]; Itälähdenkatu 5 B 37, FIN-00210 Helsinki (FI). HAU-MONT, Serge [FR/FI]; Riistavuorenkuja 3 B 10, FIN-00320 Helsinki (FI). ROOKE, Michael [GB/FI]; Kyyhkysmäki 4 D 32, FIN-02600 Espoo (FI).			
(74) Agent: KOLSTER OY AB; Iso Roobertinkatu 23, P.O. Box 148, FIN-00121 Helsinki (FI).		Published With international search report. In English translation (filed in Finnish). (88) Date of publication of the international search report: 20 January 2000 (20.01.00)	

(54) Title: POINT-TO-MULTIPOINT TRANSMISSION ON A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract

A method, a system and a network element for controlling the transmission of a message to be transmitted point-to-multipoint in a mobile communication system. In order to take the topicality of the content of the message to be transmitted point-to-multipoint into account, a life time is determined for the message in the method and the message waiting to be transmitted is deleted from the buffer (210) in response to the expiry of the life time.



FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Larvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece			TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	ML	Mali	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MN	Mongolia	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MR	Mauritania	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MW	Malawi	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	MX	Mexico	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NE	Niger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Netherlands	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NO	Norway	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	NZ	New Zealand		
CM	Cameroon			PL	Poland		
CN	China	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakstan	RO	Romania		
CZ	Czech Republic	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
DE	Germany	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Denmark	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
EE	Estonia	LR	Liberia	SG	Singapore		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 99/00413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H04Q 7/22, H04L 12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H04Q, H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9825422 A1 (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY), 11 June 1998 (11.06.98), page 4, line 13 - line 29 --	1,11,14
P,X	US 5771459 A (DAVID A. DEMERY ET AL), 23 June 1998 (23.06.98), column 1, line 11 - line 15; column 1, line 51 - line 55 --	1-17
E,X	US 5940756 A (SALVADOR SIBECAS ET AL), 17 August 1999 (17.08.99), column 5, line 21 - line 25 -- -----	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 1999

Date of mailing of the international search report

15-11-1999

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Henrik Bodin/MN

Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

28/09/99

International application No.
PCT/FI 99/00413

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO	9825422	A1	11/06/98	AU	5123398 A	29/06/98
				FI	964818 A	03/06/98

US	5771459	A	23/06/98	NONE		

US	5940756	A	17/08/99	WO	9944376 A	02/09/99

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 13 January 2000 (13.01.00)	
International application No. PCT/FI99/00413	Applicant's or agent's file reference 2980169PC/nu
International filing date (day/month/year) 12 May 1999 (12.05.99)	Priority date (day/month/year) 13 May 1998 (13.05.98)
Applicant MUHONEN, Ahti et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

30 November 1999 (30.11.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer V. Gross Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--